

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**ESTUDIO CUALITATIVO LONGITUDINAL DEL TRATAMIENTO
DE PACIENTES DE 3 A 10 AÑOS DE VIDA CON PIE PLANO
FLEXIBLE MEDIANTE LOS BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE
LOS EJERCICIOS DE RISSER.**

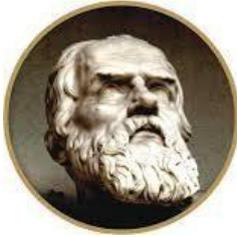


Que Presenta

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2024.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

ESTUDIO CUALITATIVO LONGITUDINAL DEL TRATAMIENTO DE PACIENTES DE 3 A 10 AÑOS DE VIDA CON PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE LOS BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LOS EJERCICIOS DE RISSER.



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara

Ponente

Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque

Director de Tesis

Mtra. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2024

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara

Director de Tesis

Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque

Asesor Metodológico

Mtra. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación.

Guatemala, 16 de marzo 2024

Estimada alumna:

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara
Presente.

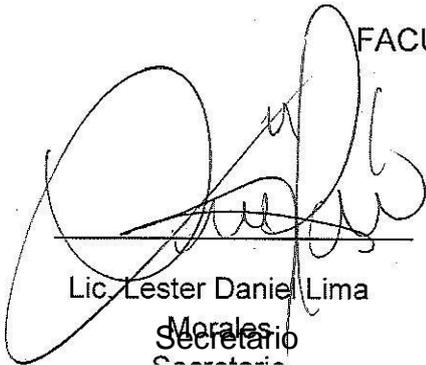
Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto "**Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de risser**" correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

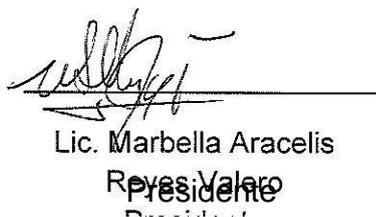
Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

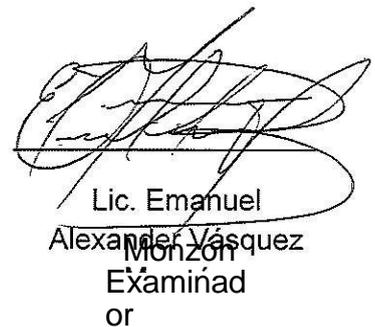
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Lic. Lester Daniel Lima
Morales
Secretario



Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero
Presidente



Lic. Emanuel
Alexander Vásquez
Monzón
Examinador





Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de noviembre 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: "**Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de risser**" de la alumna **Yulieth Tatiana Álvarez Vergara**

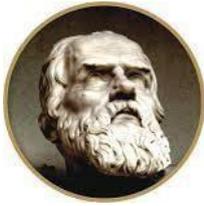
Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, la autora y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón

Asesor de tesis

IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en La Educación

Guatemala, 28 de noviembre 2022

Doctora

Vilma Chávez de Pop

Decana

Facultad de Ciencias de
la Salud Universidad
Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Yulieth Tatiana Álvarez Vergara** de la Licenciatura en Fisioterapia, culmino su informe final de tesis titulado: **“Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de risser”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón

Revisor

Lingüístico

IPETH-

Guatemala



IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA

DIRECTOR DE TESINA

Nombre del Director:	Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque
Nombre del Estudiante:	Yulieth Tatiana Álvarez Vergara
Nombre de la Tesina/sis:	Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser.
Fecha de realización:	Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		

9	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque
 Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA COORDINACIÓN
DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Director:	Mtra. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante:	Yulieth Tatiana Álvarez Vergara
Nombre de la Tesina/sis:	Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser.
Fecha de realización:	Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	Formato Redacción			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		

f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Mtra. María Isabel Díaz Sabán

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 28 del mes de noviembre del año 2022.

Los C.C

Director de Tesina
Función

Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque



Asesor Metodológico
Función

Mtra. María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre

Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible, mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de risser

Realizada por el Alumno:

Yulieth Tatiana Alvarez Vergara

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.



Firma y Sello de Coordinación de Titulación

IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9,13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107,108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 Yulieth Tatiana Álvarez Vergara titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada

Estudio cualitativo longitudinal del tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de risser; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y Humanidades; autorización para que se fije la obra en cualquier medio, incluido electrónico y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha: 28 de noviembre 2022

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara
Nombre Completo

Tatiana Alvarez.
Firma de cesión de Derechos

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor a Mario Pineda por su apoyo durante estos 5 años de carrera, gracias porque creíste en mí y me motivaste a ser mejor cada día.

A mis amados hijos Mía Valentina y Emiliano por ser mi fuente de inspiración para poder superarme cada día más.

A mí amada madre porque me dio la vida y aunque este lejos de mí siempre está en mi corazón. Esta dedicatoria también es para mi abuela una mujer luchadora que con mucho esfuerzo me sacó adelante, me cuidó, me crió y me dio mis estudios.

Y por último pero no menos importante le agradezco a Dios por las bendiciones que me da día a día y por permitirme culminar mi carrera.

A todos que Dios los bendiga.

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara

Agradecimientos

Primero que todo le doy gracias a Dios porque puso en mi camino ángeles disfrazados de personas para que me ayudaran y me protegieran en la tierra, una de ellas es Mario Pineda quien nunca dejo de apoyarme, gracias por siempre estar ahí para mí. A mi compañera y amiga María de los Angeles Santos quien sin esperar nada a cambio me compartió sus conocimientos, alegrías y tristezas durante estos 5 años siempre estuvo a mi lado apoyándome, logrando juntas que este sueño se haga realidad. Gracias a todas aquellas personas que hicieron parte de mi formación y aportaron un granito de arena en mi educación. ¡A todas gracias!

Yulieth Tatiana Álvarez Vergara

Palabras clave

Pie plano

Ejercicios de Risser

Efectos terapéuticos

Sintomatología

Diagnostico

Índice

Portadilla.....	i
Investigadores Responsables	ii
Listas de cotejo director de tesis	vi
Lista de cotejo director metodológico.....	viii
Hoja de titular de derechos	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos	xiii
Palabras clave.....	xiv
Índice	xv
Índice de tablas.....	xviii
Índice de figuras	xix
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico.....	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1 Pie Plano	2
1.1.2 Anatomía.....	6
1.1.3 Sintomatología	14
1.1.4 Tipos de pie plano.....	14

1.1.5 Epidemiología	18
1.1.6 Tratamiento	19
1.1.7 Diagnostico	19
1.2 Antecedentes específicos	22
1.2.1 Ejercicios de Risser.....	22
1.2.2 Rutina de ejercicios de Risser	23
1.2.3 Efectos terapéuticos y fisiológicos de los ejercicios de Risser.	30
1.2.4 Indicaciones.	31
1.2.5 Contraindicaciones.....	31
Capítulo II.....	32
Planteamiento del Problema	32
2.1 Planteamiento del Problema	32
2.2 Justificación	34
2.3 Objetivos.....	36
2.3.1 Objetivo general.....	36
2.3.2 Objetivos específicos.	36
Capítulo III.....	37
Marco Metodológico.....	37
3.1 Materiales.....	37
3.2 Métodos	39
3.2.1 Enfoque de investigación.....	39

3.2.2 Tipo de estudio.....	39
3.2.3 Método de estudio.....	40
3.2.4 Diseño de investigación.	40
3.2.5 Criterios de selección.....	41
3.3 Variables	41
3.3.1 Variable independiente.	42
3.3.2 Variable dependiente.....	42
3.3.3 Operacionalización de variables.	42
Capítulo IV	44
Resultados	44
4.1 Resultados	44
4.2 Discusión	51
4.3 Conclusión	53
4.4 Perspectiva	54
Referencias.....	1

Índice de tablas

Tabla 1. Las alteraciones óseas	3
Tabla 2. Las alteraciones cápsulo-ligamentosas	4
Tabla 3. Las alteraciones neuromusculares.....	4
Tabla 4. Estadios del pie plano	5
Tabla 5. Músculos posteriores de la pierna.....	8
Tabla 6. Músculos anteriores y laterales de la pierna	9
Tabla 7. Músculos de la primera y segunda capa de la planta del pie	10
Tabla 8. Músculos de la tercera y cuarta capa de la planta del pie	12
Tabla 9. Músculos del dorso del pie	13
Tabla 10. Tratamiento pie plano	19
Tabla 11. Criterios de selección.....	41
Tabla 12. Operacionalización de variables.	42
Tabla 13a. Resultados primer objetivo.	45
Tabla 14a. Resultados segundo objetivo.....	46
Tabla 15a. Resultados tercer objetivo.	48

Índice de figuras

Figura 1 Estadios de pie plano.....	5
Figura 2 Huesos del pie.....	7
Figura 3 Músculos posteriores de la pierna	9
Figura 4 Músculos anteriores y laterales de la pierna.....	10
Figura 5 Músculos de la primera y segunda capa de la planta del pie.....	11
Figura 6 Músculos de la tercera y cuarta capa de la planta del pie.....	13
Figura 7 Músculos del dorso del pie.....	14
Figura 8 Pie plano flexible.....	15
Figura 9 Pie plano valgo del retropié.....	15
Figura 10 Pie plano asociado a escafoides accesorio.....	16
Figura 11 Pie plano por coalición tarsiana, trompa de oso hormiguero.	17
Figura 12 Pie plano por coalición tarsiana, barra calcáneo escafoidea.....	17
Figura 13 Pie plano del astrágalo vertical congénito.....	18
Figura 14 Examen físico del pie plano.	20
Figura 15 Podoscopio	21
Figura 16 Podograma.....	21
Figura 17 Radiografía pie plano.	22
Figura 18 Ejercicios de Risser con toalla.....	23
Figura 19 Ejercicios de Risser con canicas.....	24
Figura 20 Ejercicios de Risser con pelota.....	25
Figura 21 Ejercicios de Risser con lápices.	25
Figura 22 Ejercicios de Risser con rodillo.....	26
Figura 23 Ejercicios de Risser con balancín.....	27
Figura 24 Ejercicios de Risser lateral con balancín.....	28

Figura 25 Ejercicios de Risser apoyándose en los bordes	28
Figura 26 Ejercicios de Risser en puntillas.....	29
Figura 27 Ejercicios de Risser en talón.....	30
Figura 28. Gráfica del porcentaje de evidencias.....	38

Resumen

El siguiente trabajo de investigación aborda la anatomía del pie y la fisiopatología del pie plano principalmente en la población infantil, además especifica su epidemiología, sus síntomas, como se diagnostica y también muy importante como tratarlo mediante el uso de los ejercicios de Risser, se explica a detalle cómo realizar dichos ejercicios, cuáles son sus indicaciones y contraindicaciones.

Al ser esta patología de pie plano uno de los principales motivos de consulta en los servicios de fisioterapia se plantea como objetivo de esta investigación identificar los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser para el tratamiento en pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano a través de la evidencia científica.

Esta investigación se llevó a cabo mediante una exploración exhaustiva de artículos, libros y tesis por esto será de enfoque cualitativo, su tipo de estudio es descriptivo ya que se expone detalladamente la patología del pie plano, con un método de estudio de análisis y síntesis y un diseño de investigación no experimental con corte transversal.

Se encontró como resultados de esta investigación que el uso de los ejercicios de Risser demostraron su eficacia en el tratamiento de la patología del pie plano en pacientes pediátricos, resaltando como efectos terapéuticos obtenidos el aumento del arco plantar la disminución del dolor el fortalecimiento de la musculatura del pie la mejora del tono y la fascia plantar al igual q la marcha y la postura realizándolos 1 o veces al día durante 6 meses para lograr mayor efectividad en los efectos terapéuticos deseados

Capítulo I

Marco Teórico

El pie plano es la falta de formación del arco longitudinal del pie, producto de la caída de la bóveda plantar, es causa frecuente de alteraciones en la marcha y se acompaña de alteraciones articulares en los miembros inferiores. En esta tesis se pretende demostrar la eficacia de los ejercicios de Risser en un tratamiento tanto temprano como crónico, buscando una mejoría en la marcha, postura y equilibrio de los pacientes.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Pie Plano. Se define como una disminución del arco plantar y talón en valgo; en pacientes pediátricos se puede evidenciar un desplazamiento hacia abajo, adentro y adelante del astrágalo a nivel del retropié, a nivel del antepié es común una supinación y abducción; en pacientes adultos es común esta patología a consecuencia de lesión del musculo tibial posterior (Parra y Bueno, 2011).

Las causas del pie plano pueden ser genéticas a nivel gestacional; a partir de la séptima semana inicia la osificación de las falanges distales; en la etapa postnatal se osifican el calcáneo, astrágalo, cuboides, las 3 cuñas y escafoides.

Otras causas pueden ser alteraciones óseas, alteraciones cápsulo- ligamentosas o alteraciones neuromusculares, las cuales se detallan a continuación. (Tachdjian y Sapiña, 1988).

Tabla 1. Las alteraciones óseas

Tipo de Alteración	Características
Malformaciones congénitas	<ul style="list-style-type: none"> • Astrágalo vertical: conocido como pie en mecedora, existe una luxación a nivel de la articulación astrágalo-escafoidea. Los síntomas pueden ser dolor, rigidez y convexidad plantar. • Sinostosis óseas: formación de puentes y fusiones entre los huesos calcáneo-astrágalo y calcáneo-escafoides. Se evidencia retracción tendinosa y dolor subastragalino. • Escafoides supernumerarios: existe más de un hueso escafoides provocando que el tendón del tibial posterior se inserte en este escafoides y no en el original.
Secuelas traumáticas	Aplastamiento del calcáneo, rotura del tendón del tibial posterior
Enfermedades óseas	Artrosis

Fuente: Elaboración propia con información de Valenti 1987.

Tabla 2. Las alteraciones cápsulo-ligamentosas

Tipo de alteración	Características
Pie plano laxo o infantil	Laxitud, lo que provoca deformidad
Pie plano por alteración endocrina	Típico de mujeres, puede ser a causa de obesidad y laxitud.
Pie plano en la artritis reumatoide	La enfermedad también altera los ligamentos

Fuente: Elaboración propia con información de Valenti 1897.

Tabla 3. Las alteraciones neuromusculares

Tipo de alteración	Características
Disfunción del tibial posterior	El tibial posterior mantiene la bóveda plantar, cuando falla, como por ejemplo en casos de inflamación de este tendón, puede darse pie plano.
Retracción del tendón de Aquiles	
Poliomielitis y parálisis espástica	

Fuente: Elaboración propia con información de Valenti 1897.

Méndez (como se citó en Chico, 2007) refiere que este trastorno se puede ver alterado durante el nacimiento, en el transcurso del desarrollo de la vida por traumatismos, deportes, marchas alteradas por lo cual hay una mala distribución de cargas, alterando la biomecánica del pie.

Tabla 4. Estadios del pie plano

Estadios Pie Plano	Características
Estadio 1	El apoyo del borde lateral del pie es la mitad del apoyo metatarso.
Estadio 2	El apoyo de la zona central y delantera son iguales.
Estadio 3	El apoyo en la zona central del pie es mayor que el ancho del apoyo del metatarso.

Fuente: Elaboración propia con información de Denis 1995.

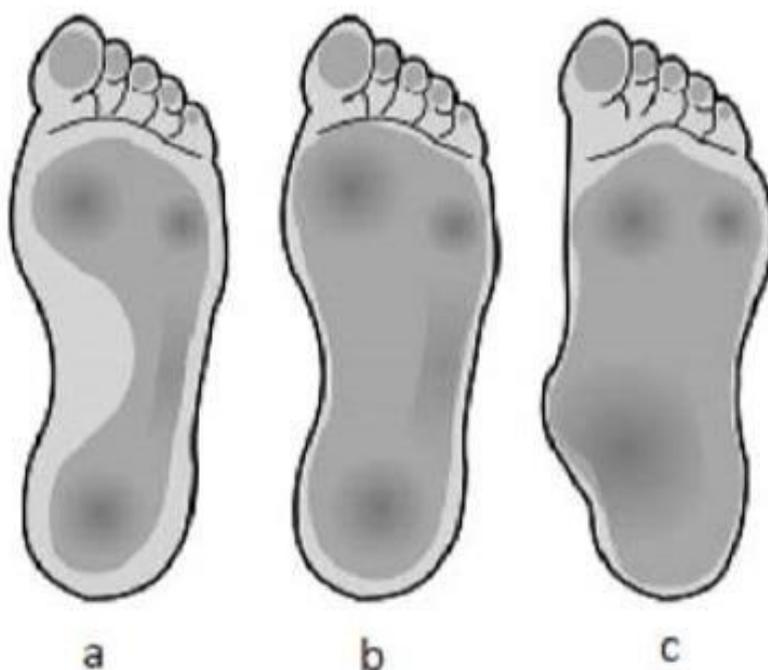


Figura 1 Estadios de pie plano

Fuente: Pontificia Universidad de Chile, 2010.

1.1.2 Anatomía. El pie es la parte más distal de los miembros inferiores, se conforma de 7 huesos tarsianos, 5 metatarsianos y 14 falanges. se divide en 3 partes: el retropié, mediopié y antepié.

El retropié está conformado por los huesos calcáneo y astrágalo. El mediopié se conforma por los huesos cuboides, naviculares y cuneiformes. El antepié se conforma por los 5 metatarsos y 14 falanges (Moore, 2010).

1.1.2.1 Tarso. Conformado por 7 huesos los cuales son el astrágalo, calcáneo, cuboides, navicular y 3 cuneiformes.

1.1.2.2 Astrágalo. También conocido como Talus, Moore en 2010 lo define como un hueso que tiene un cuerpo, un cuello y una cabeza. La tróclea de este hueso se articula con ambos maléolos en la cara superior, recibiendo el peso del cuerpo que se transmite desde la tibia hacia el cuerpo del astrágalo, llegando al calcáneo y hueso navicular. Una de las características principales de este hueso es que carece de inserciones musculares y tendinosas.

1.1.2.3 Calcáneo. Moore (2010) refiere que este hueso es el más grande del pie, transmite la mayor parte del peso corporal al suelo. En la cara posterior del calcáneo se encuentra la apófisis medial, la cual es la que contacta con el suelo durante la bipedestación.

1.1.2.4 Navicular. Es un hueso plano, en forma de barco. Su localización se encuentra entre los huesos astrágalo y cuneiformes. El borde medial de este hueso forma el arco longitudinal del pie (Moore, 2010).

1.1.2.5 Cuboides. Es el hueso más lateral de la fila distal del tarso y tiene una forma cuboide (Moore, 2010).

1.1.2.6 Cuneiformes. También conocidos como las 3 cuñas del pie. El cuneiforme medial es el más grande de los 3 y el cuneiforme intermedio es el de menor tamaño (Moore, 2010).

1.1.2.7 Metatarso. Moore (2010) menciona que consta de 5 huesos metatarsianos, enumerados del borde medial del pie hacia el borde lateral. Estos huesos se conforman por una base, un cuerpo y una cabeza, siendo la base lo más proximal y la cabeza lo más distal. Entre las características de estos huesos se menciona que el 1° metatarsiano es el más corto y fuerte, en la cara plantar de la cabeza de este hueso se encuentran huesos sesamoideos prominentes en el lado medial y lateral. El 2° hueso metatarsiano se menciona que es el más largo.

1.1.1.8 Falanges. El pie está conformado de 14 falanges, las cuales constan de una base, un cuerpo y una cabeza. El 1° contiene únicamente falanges cortas, anchas y fuertes. Los otros 4 dedos están conformados de 3 falanges cada uno (Moore, 2010).

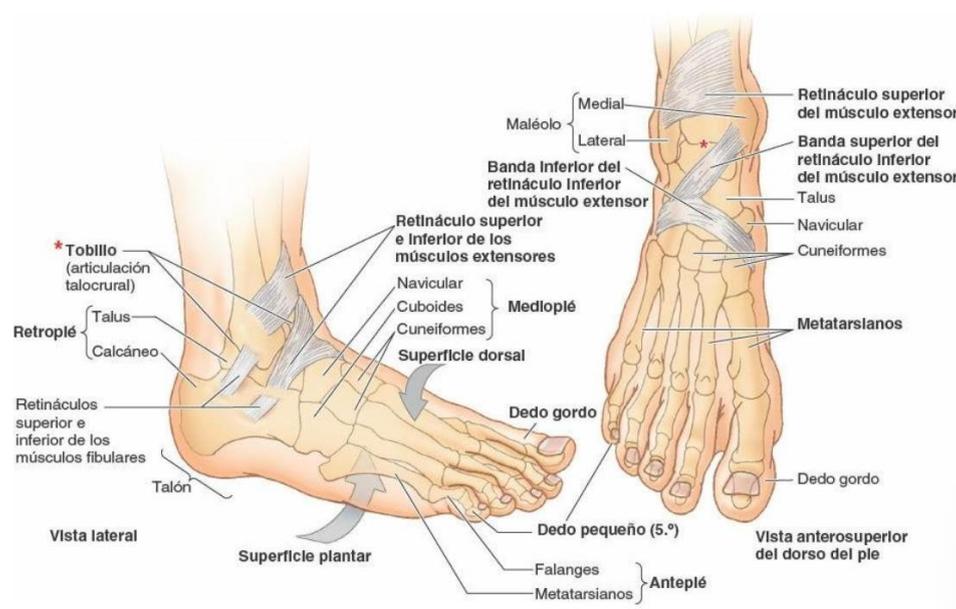


Figura 2 Huesos del pie

Fuente: Moore, 2010.

En cuanto a la musculatura del pie Moore (2010) describe los siguientes:

Tabla 5. Músculos posteriores de la pierna.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Gastrocnemios	Cabeza lateral: cara lateral del cóndilo lateral del fémur. Cabeza medial: cara poplítea del fémur, superior al cóndilo medial.	Cara posterior del calcáneo, mediante el tendón calcáneo.	Flexión plantar del pie, cuando la rodilla se encuentra en extensión, elevación del talón durante la marcha.
Sóleo	Cara posterior de la cabeza del peroné, cuarto superior de la cara posterior del peroné, línea del sóleo y borde medial de la tibia.	Cara posterior del calcáneo, mediante el tendón calcáneo.	Flexión plantar del pie a nivel de tobillo y estabiliza la pierna sobre el pie.
Plantar	Extremo inferior de la línea supracondílea lateral del fémur; ligamento poplíteo oblicuo.	Cara posterior del calcáneo, mediante el tendón calcáneo.	Ayuda débilmente al gastrocnemio en flexión plantar del pie a nivel del tobillo.
Flexor largo del dedo gordo	Dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné y parte inferior de la membrana interósea.	Base de la falange distal del dedo gordo.	Flexiona el dedo gordo en todas las articulaciones, débil flexión plantar a nivel del tobillo; sostiene el arco longitudinal medial del pie.
Flexor largo de los dedos	Parte medial de la cara posterior de la tibia, inferior a la línea del sóleo y, mediante un ancho tendón, en el peroné.	Base de las falanges distales de los cuatro dedos laterales.	Flexiona los cuatro dedos laterales, flexión plantar del pie, sostiene los arcos longitudinales del pie.
Tibial posterior	Membrana interósea; cara posterior de la tibia, inferior a la línea del sóleo; cara posterior del peroné.	Tuberosidad del navicular; cuneiformes, cuboides y sustentáculo del astrágalo del calcáneo; bases de los metatarsianos del 2° al 4°.	Flexión plantar del pie a nivel del tobillo; inversión del pie.

Fuente: Netter, 2014.

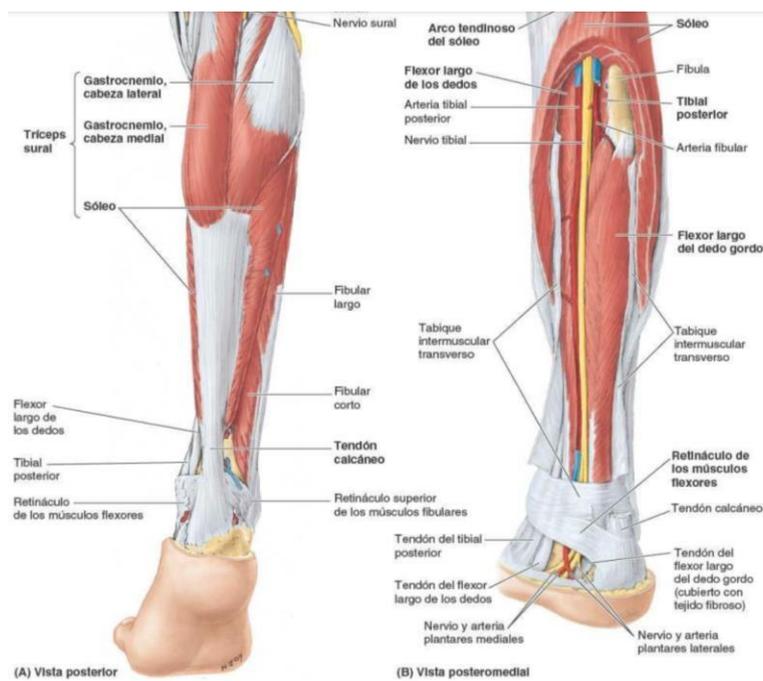


Figura 3 Músculos posteriores de la pierna.

Fuente: Moore, 2010.

Tabla 6. Músculos anteriores y laterales de la pierna

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Tibial anterior	Cóndilo lateral y mitad superior de la cara lateral de la tibia.	Caras medial e inferior del cuneiforme medial y base del primer metatarsiano.	Flexión dorsal del pie a nivel del tobillo e inversión del pie.
Extensor largo del dedo gordo	Porción media de la cara anterior del peroné y membrana interósea.	Cara dorsal de la base de la falange distal del dedo gordo.	Extensión del dedo gordo y flexión dorsal del pie a nivel del tobillo.
Extensor largo de los dedos	Cóndilo lateral de la tibia y 3/4 superiores de la cara anterior de la membrana interósea y peroné.	Falanges media y distal de los cuatro dedos laterales.	Extensión de los cuatro dedos laterales y flexión dorsal del pie a nivel del tobillo.
Tercer peroneo	Tercio inferior de la cara anterior del peroné y membrana interósea.	Dorso de la base del quinto metatarsiano.	Flexión dorsal del pie a nivel del tobillo; ayuda en la eversión del pie.
Peroneo largo	Cabeza y 2/3 superiores de la cara lateral del peroné.	Base del primer metatarsiano y cuneiforme medial.	Eversión del pie y débil flexión plantar del pie a nivel del tobillo.
Peroneo corto	2/3 inferiores de la cara lateral del peroné.	Cara dorsal de la tuberosidad en el lado lateral de la base del quinto metatarsiano.	Eversión del pie y débil flexión plantar del pie a nivel del tobillo.

Fuente: Netter, 2014.

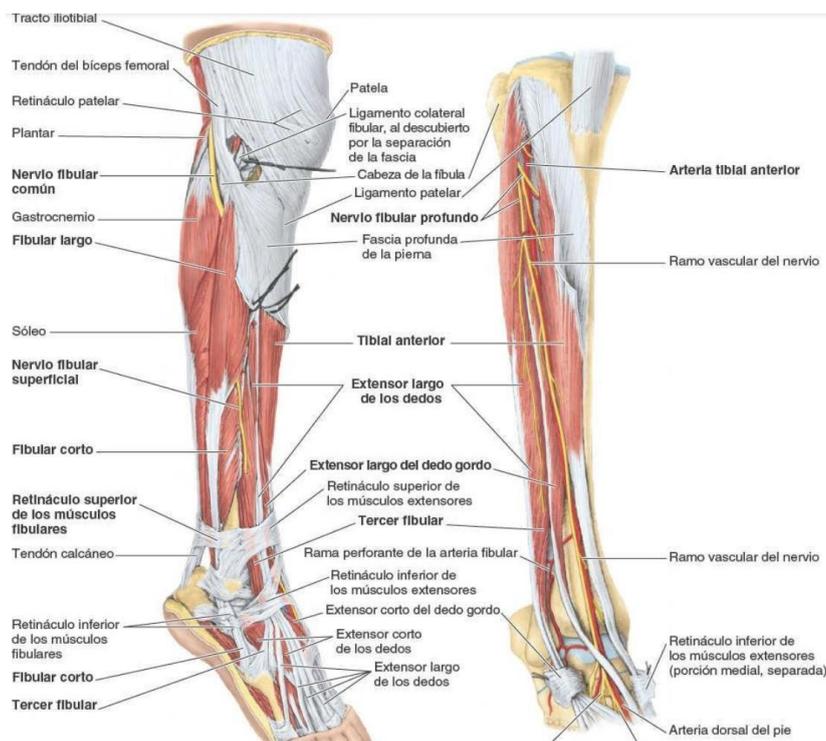


Figura 4 Músculos anteriores y laterales de la pierna.

Fuente: Moore, 2010.

Tabla 7. Músculos de la primera y segunda capa de la planta del pie.

Músculo	Origen	Inserción	Función
Primera capa			
Abductor del dedo gordo	Apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo, retináculo de los músculos flexores y aponeurosis plantar.	Lado medial de la base de la falange proximal del primer dedo.	Abduce y flexiona el primer dedo.
Flexor corto de los dedos	Apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo; aponeurosis plantar; tabiques intermusculares.	Ambos lados de las falanges medias de los cuatro dedos laterales.	Flexiona los cuatro dedos laterales.
Abductor del dedo pequeño	Apófisis medial y lateral de la tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar, tabiques intermusculares	Lado lateral de la base de la falange proximal del quinto dedo.	Abduce y flexiona el quinto dedo.
Segunda capa			
Cuadrado plantar	Borde medial y plantar de la cara plantar de la tuberosidad calcánea.	Lateralmente al borde del tendón del músculo flexor largo de los dedos.	Desviación y refuerzo de la dirección de tracción del músculo

			flexor largo de los dedos.
Lumbricales	Bordes mediales de los tendones del músculo flexor largo de los dedos.	Aponeurosis dorsales de los dedos 2° al 5°.	Articulaciones metatarsofalángicas de los dedos 2° al 5°: flexión. Articulaciones interfalángicas proximales y distales de los dedos 2° al 5°: extensión. Juntar los dedos separados.

Fuente: Netter, 2014; Prometheus, 2010.

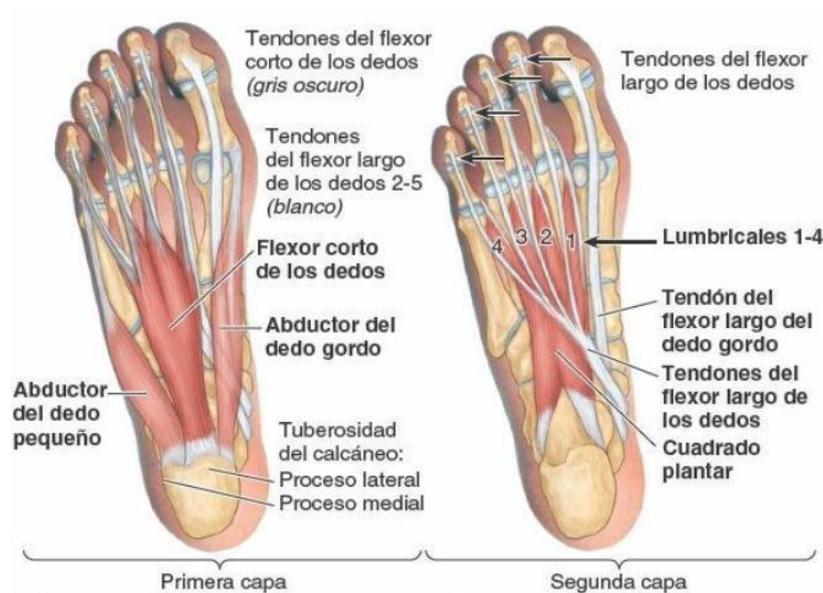


Figura 5 Músculos de la primera y segunda capa de la planta del pie.

Fuente: Moore, 2010.

Tabla 8. Músculos de la tercera y cuarta capa de la planta del pie.

Músculo	Origen	Inserción	Función
Tercera capa			
Flexor corto del dedo gordo	Porción interna de la superficie plantar del cuboides, porción adyacente de la cuña externa y la prolongación del tendón del tibial posterior.	Bordes interno y externo de la base de la falange proximal del dedo gordo.	Flexiona la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.
Aductor del dedo gordo	Cabeza oblicua: Procede de las bases del 2° hasta el 4° hueso metatarsiano y de la vaina del tendón del peroneo largo. Cabeza transversa: procede de los ligamentos metatarsofalángicos plantares del 3°, 4° y 5° dedo y del ligamento metatarsiano transverso profundo.	Borde externo de la base de la falange proximal del dedo gordo.	Produce la aducción y ayuda en la flexión de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.
Flexor corto del dedo pequeño	Base del 5° metatarsiano.	Lado lateral de la falange proximal del dedo 5.	Flexión de la articulación metatarsofalángica del dedo 5.
Cuarta capa			
Interóseos plantares	Bases y caras internas de las metáfisis del 3°, 4° y 5° hueso metatarsiano.	Cara interna de las bases de las falanges proximales de los mismos dedos.	Producen la aducción del 3°, 4° y 5° dedo hacia la línea axial que atraviesa el 2° dedo. Participa en la flexión de las articulaciones metatarsofalángicas y puede ayudar en la extensión de las articulaciones interfalángicas del 3°, 4° y 5° dedo.
Interóseos dorsales	Lados adyacentes de los metatarsianos del 1° al 5°.	1°: lado medial de la falange proximal del segundo dedo. 2° al 4°: lados laterales de los dedos del 2° al 4°.	Abducción de los dedos del 2° al 4° y flexión de las articulaciones metatarsofalángicas.

Fuente: Kendall's, 2007; Martini, 2009.

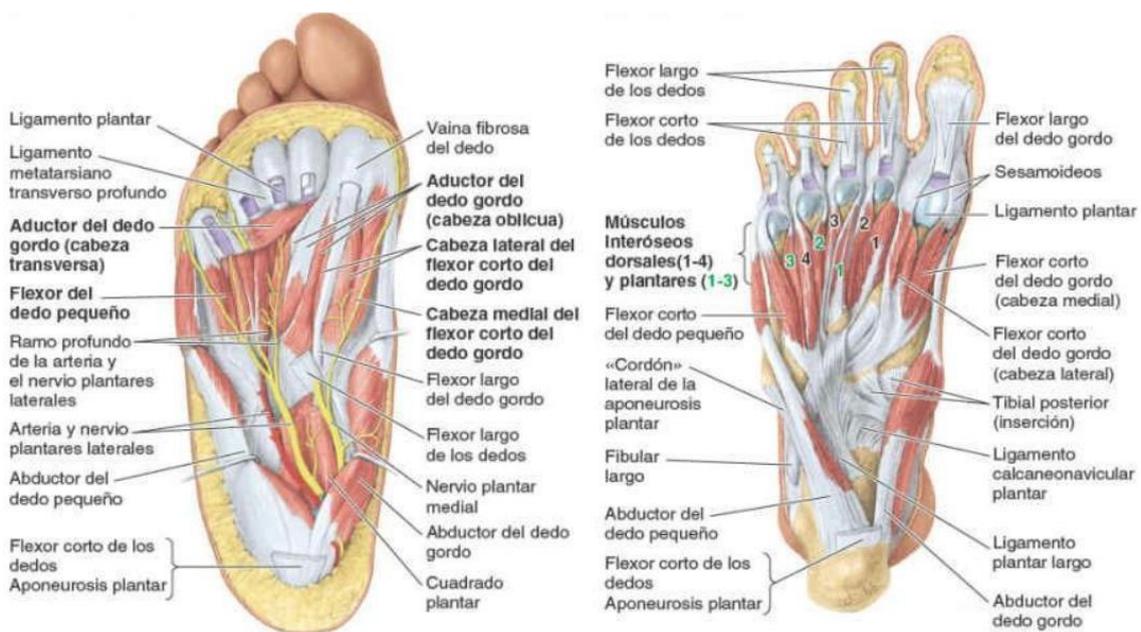


Figura 6 Músculos de la tercera y cuarta capa de la planta del pie.

Fuente: Moore, 2010.

Tabla 9. Músculos del dorso del pie.

Músculo	Origen	Inserción	Función
Extensor corto de los dedos	Superficie dorsal del calcáneo.	Aponeurosis dorsal de los dedos del 2° al 4° y bases de las falanges medias de la 2° al 4°.	Extensión dorsal en las articulaciones tarsometatarsianas e interfalángicas proximales de los dedos 2° al 4°.
Extensor corto del dedo gordo	Superficie dorsal del calcáneo.	Aponeurosis dorsal del dedo gordo, base de la falange proximal del dedo gordo.	Extensión dorsal en la articulación tarsometatarsiana del dedo gordo.

Fuente: Prometheus, 2010.

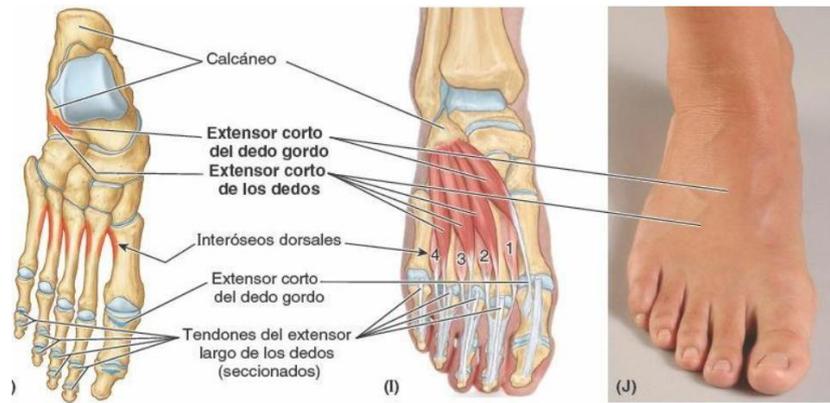


Figura 7 Músculos del dorso del pie.

Fuente: Moore, 2010.

1.1.3 Sintomatología. En la mayoría de los casos es una patología asintomática, sin embargo, cuando los pacientes refieren síntomas, estos pueden ser: dolor, sensibilidad, calambres en el pie, pierna y rodilla afecta; inclinación del talón hacia fuera; incomodidad o cambios en la forma de caminar; energía reducida en la participación de actividades físicas (Zegarra, Barrera y Gallardo, 2009).

1.1.4 Tipos de pie plano.

1.1.4.1 Pie plano flexible. Es muy frecuente en niños, se caracteriza por un aumento de la huella plantar, se puede evidenciar mediante un podoscopio o fotopodograma. Normalmente se presenta un valgo en el retropié, con aspecto de prominencia debajo del maléolo interno, esto a causa de la almohadilla de grasa plantar que aumenta la deformidad, la cual tiende a desaparecer en la época puberal. Marchena (como se citó en Lin y colaboradores, 2001) refiere que la exploración del arco plantar es plano en bipedestación y carga del pie, mejora en descarga al examinar el pie en la camilla. La movilidad de las articulaciones tibio astragalina y subastragalina debe demostrarse simétrica y dentro de los límites normales. Tanto el signo de Jack, que consiste en el aumento del arco plantar al levantar el dedo gordo en los pies normales, como la mejora del valgo

del retropié al ponerse en posición equina ayudan a diferenciar los pies planos que persistirán de los que madurarán a un arco normal (Marchena, 2011).



Figura 8 Pie plano flexible.

Fuente: Parra y Bueno, 2011.

1.1.4.2 Pie plano valgo. Este tipo de pie es idiopático, continua en la edad adulta. La huella plantar persiste plana luego de los 6-8 años, no mejora el signo de Jack ni con la corrección del valgo en equino. Parte de la sintomatología puede ser el dolor que ocasionalmente disminuye con el uso de plantillas (Parra y Bueno, 2011).



Figura 9 Pie plano valgo del retropié.

Fuente: Parra y Bueno, 2011.

1.1.4.3 Pie plano asociado a escafoides accesorio. En muchas ocasiones la presencia del escafoides es causa del pie plano valgo cuando hay una inserción anómala del tendón del tibial posterior o también puede darse por fracturas no visibles. La marcha prolongada, la sobrecarga o el roce del zapato también pueden ser causa de dolor en el niño lo cual no le permitirá una actividad física normal. En donde se encuentra el escafoides se puede observar un abultamiento que a la palpación es doloroso, en este caso el tratamiento es conservador (Parra y Bueno, 2011).



Figura 10 Pie plano asociado a escafoides accesorio.

Fuente: Parra y Bueno, 2011.

1.1.4.4 Pie plano por coalición tarsiana. Existe poca movilidad en la articulación subastragalina. En la etapa de la adolescencia se observa un aumento de peso y de la actividad física, provocando que el dolor sea intermitente acompañada de contractura espástica de los peroneos y limitación del movimiento. Como parte de la sintomatología se encuentra el calcáneo con “morro de oso hormiguero” que tiende a unirse con el escafoides. Estas son las

barras calcáneo escafoideas que son las más sencillas de abordar quirúrgicamente (Moya, 2000).



Figura 11 Pie plano por coalición tarsiana, trompa de oso hormiguero.

Fuente: Parra y Bueno, 2011.



Figura 12 Pie plano por coalición tarsiana, barra calcáneo escafoidea.

Fuente: Parra y Bueno, 2011.

1.1.4.5 pie plano del astrágalo vertical congénito. Moya (2000)

menciona que desde el nacimiento el pie presenta una deformidad en talo, valgo y abducto. Es una patología poco común, la deformidad suele ser rígida y existe una prominencia en la zona interna del arco, provocando que el arco este invertido y convexo.



Figura 13 Pie plano del astrágalo vertical congénito

Fuente: Parra y Bueno, 2011.

1.1.5 Epidemiología. Tobia en Guatemala encontró que el 27.25% de 800 niños menores de 8 años tenía anormalidades en la exploración física del pie y 34.6% tenían pie plano; el cual fue diagnosticado por medio del podograma y usando el método de Viladot.

James (2016) menciona que en estudios epidemiológicos realizados internacionalmente por Morley, en niños de 2 años o menos existe una prevalencia del 97% de pie plano, disminuyendo al 4% en pacientes que cumplieron los 10 años. Staheli, por el contrario, realizó un estudio en 800 pacientes entre los 3 y 6 años, encontrando que el 54% de los niños con 3 años fueron diagnosticados con pie plano, y 26% en paciente con 6 años.

Entre los factores de riesgo asociados al pie plano Marchena (2011) menciona la edad, altura, peso, sexo, ángulo de progresión del pie, grado de laxitud articular, contractura del tendón de Aquiles, sin embargo, Hernández (2014) también menciona que existen

factores genéticos, congénitos, presentación del feto, características del parto, hábitos y costumbres.

1.1.6 Tratamiento

Tabla 10. Tratamiento pie plano

Tipo de tratamiento	Descripción
Conservador	Uso de bota con tacos de Thomas el cual consiste en el uso de una cuña de 1/8 a 3/16 pulgadas colocada en la porción interna del talón y un soporte de arco longitudinal de 3/8 pulgadas de alto adherido a la suela de la bota.
Farmacológico	Antiinflamatorios, analgésico
Fisioterapéutico	Ejercicios de Risser, caminatas en puntillas, caminatas con apoyo en borde externo del pie, arrugar un paño realizando flexión de dedos.
Quirúrgico	Operación de Kidner la cual consiste en la extirpación del hueso supernumerario de escafoides y reinserción del tibial anterior.

Fuente: Elaboración propia con información de Alonzo 2017.

1.1.7 Diagnostico

1.1.7.1 Examen físico. James (2016) menciona que el examen físico consiste en la medición de la rotación interna y externa de cadera con flexión de rodilla a 90° con paciente en posición decúbito prono. Otro método de evaluación puede ser con el criterio de Beighton en el cual se evalúa la hiper movilidad articular, se considera signo positivo al obtener un puntaje de 5/9 a la evaluación en niños mayores de 5 años.



Figura 14 Examen físico del pie plano.

Fuente: Vodopivec, 2019.

1.1.7.2 Podoscopio. Cajón iluminado, en la parte superior se encuentra un cristal firme el cual sostiene el peso del paciente, caras laterales del cajón se encuentran libres, el fondo del cajón se forma por un espejo oblicuo que permite la visualización del apoyo plantar del paciente (Alonzo, 2017).



Figura 15 Podoscopio

Fuente: jmcarmonap, 2015.

1.1.7.3 Podograma. Se lleva a cabo a través del registro de las huellas plantares del paciente, apoyadas con la carga completa sobre placa de goma, la cual contiene tinta, se imprime la huella sobre una hoja de papel sobre el piso; la huella se considera normal si el ancho de la bóveda del pie se encuentra entre un tercio y la mitad del ancho del antepié (Alonzo, 2017).



Figura 16 Podograma

Fuente: Instituto de rehabilitación neurológica, 2017.

1.1.7.4 Radiografía. Este estudio no se realiza con el fin de obtener el diagnóstico de pie plano, sin embargo, es de ayuda para pacientes con rigidez, dolor y principalmente en planificación preoperatoria, realizando tomas en vista antero-posterior y vista lateral (Alonzo, 2017).



Figura 17 Radiografía pie plano.

Fuente: Mayral, 2020.

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Ejercicios de Risser. Según Silberman (2011) los ejercicios fisioterapéuticos para pies planos tratan de fortalecer los músculos de la región plantar y dar tono a la fascia plantar, dando lugar a la formación del arco longitudinal externo y principalmente el interno.

Silberman 2011 menciona que la finalidad de la aplicación de estos ejercicios se basa en restituir el pie a su estado normal, sin embargo, es importante aclarar que si el pie plano continúa en la edad adulta es casi imposible corregirlo a través de ejercicios fisioterapéuticos.

1.2.2 Rutina de ejercicios de Risser. Según Rivera 2013, la rutina de ejercicios de Risser para el pie plano consiste en 10 diferentes ejercicios que trataran de mejorar la sintomatología dolorosa asociada al pie plano los cuales se detallan a continuación:

1.2.3.1 Toalla. Paciente en sedestación, con una toalla extendida en el piso, se le solicita colocar la punta de sus pies sobre ella y que proceda a arrugar y desarrugar la toalla utilizando solamente sus dedos, durante un tiempo aproximado de 5 minutos, 1 o 2 veces al día, el objetivo de este ejercicio se basa en la activación de los músculos flexores comunes de los dedos (Rivera, 2013).



Figura 18 Ejercicios de Risser con toalla

Fuente: <https://escueladerunning.com/>

1.2.3.2 Canicas. Sobre la toalla se coloca canicas separadas, se le solicita al paciente que recoja las canicas con los dedos de los pies y las coloque en el extremo contrario de la toalla, se realiza hasta finalizar con 10 canicas. Es importante que la canica no se tome entre los dedos, sino que los dedos abracen en su totalidad a la canica, logrando la activación de los músculos intrínsecos del pie (Rivera, 2013).



Figura 19 Ejercicios de Risser con canicas

Fuente: Otero, 2019.

1.2.3.3 Pelota. Este ejercicio consiste en colocar una pelota en el suelo, se le solicita al paciente que la eleve de 20 a 25 centímetros, repitiendo esto 10 veces. También se le pedirá al paciente que haga rodar la pelota con movimientos envolventes por un tiempo de 5 minutos por pie, con el objetivo de liberar la fascia plantar (Rivera, 2013).



Figura 20 Ejercicios de Risser con pelota.

Fuente: Rodríguez, 2021.

1.2.3.4 Lápices. Sobre la toalla se colocan lápices de manera desordenada, se le pide al paciente que los recoja con los dedos de los pies y los coloque al lado contrario, realiza hasta finalizar con 10 lápices; el objetivo que se logra con este ejercicio es el fortalecimiento de los músculos plantares (Rivera, 2013).



Figura 21 Ejercicios de Risser con lápices.

Fuente: Guamaní, 2011.

1.2.3.5 Rodillo. El rodillo puede ser de madera o goma. El paciente debe estar de pie con el rodillo debajo de la superficie plantar y moverlo de adelante hacia atrás procurando recorrer toda la superficie plantar hasta llegar al borde de los dedos de los pies. Debe ser realizado al menos 20 veces alternando cada uno de los pies, buscando como objetivo el alivio del dolor mediante la relajación de los músculos del pie, disminución de la tensión y estimulación de los puntos de presión en los pies (Rivera, 2013).



Figura 22 Ejercicios de Risser con rodillo

Fuente: www.salud180.com

1.2.3.6 Ejercicio con balancín. Paciente en sedestación, coloca uno de sus pies en la superficie plana del balancín, se le pide que lo balancee de adentro hacia afuera, de manera lenta y firme, apoyando desde la punta del pie hasta el talón, con el propósito de ejercitar la superficie interna y externa del pie. Se realiza por un lapso de 5 minutos por cada pie, los beneficios que se obtienen

con este ejercicio son el aumento de flexibilidad, fortalecimiento de los músculos de la pierna y pie brindando una mayor estabilidad en el niño (Rivera, 2013).



Figura 23 Ejercicios de Risser con balancín

Fuente: <https://sp.depositphotos.com/>

1.2.3.7 Ejercicio lateral con balancín. Con el mismo balancín se procederá a colocarlo de manera contraria, el paciente lo balanceará de derecha a izquierda, de forma lenta pero firme, ejercitando la superficie lateral del pie. Se realiza por un lapso de 5 minutos por cada pie, logrando el objetivo del fortalecimiento de músculos peroneos, equilibrio y coordinación motriz de la articulación del tobillo (Rivera, 2013).

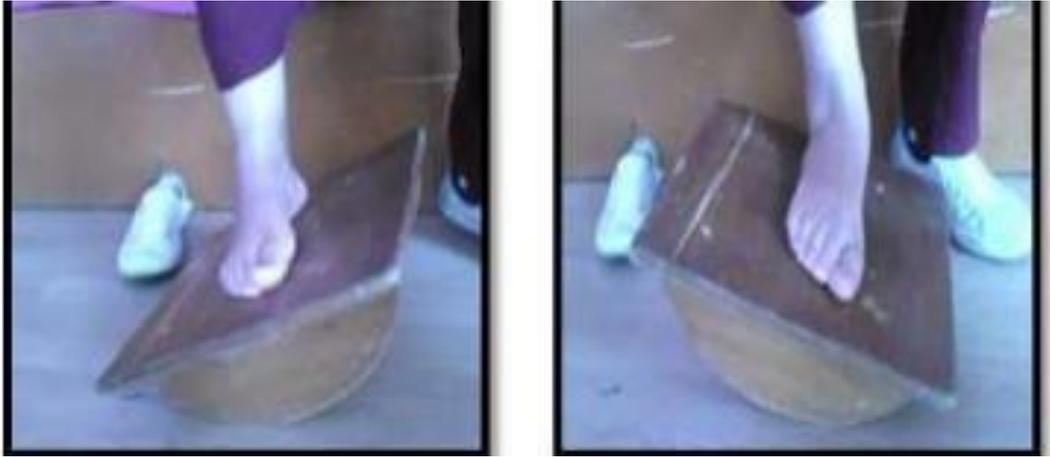


Figura 24 Ejercicios de Rissler lateral con balancín

Fuente: Rivera, 2013.

1.2.3.8 Ejercicio apoyándose en los bordes. Paciente en bipedestación se le solicita que se apoye con los pies en inversión, flexionando al mismo tiempo los dedos de los pies, descansando y repitiendo el ejercicio 10 veces, aportando un aumento de tono en la musculatura del pie, agilidad y equilibrio del paciente (Rivera, 2013).



Figura 25 Ejercicios de Rissler apoyándose en los bordes

Fuente: Guamaní, 2011.

1.2.3.9 Ejercicio en puntillas. Se le pide al paciente que camine apoyándose sobre las puntas de los pies durante 5 minutos, con 1 minuto de descanso, repitiendo el ejercicio por otros 5 minutos, logrando la activación de los músculos glúteo, soleo y gastrocnemio (Rivera, 2013).



Figura 26 Ejercicios de Risser en puntillas

Fuente: Guamaní, 2011.

1.2.3.10 Ejercicios de talón. Paciente realiza una caminata apoyándose sobre los talones durante 5 minutos, con descanso de 1 minuto, repitiendo el ejercicio una vez más, logrando la activación y fortalecimiento del musculo tibial anterior (Rivera, 2013).



Figura 27 Ejercicios de Risser en talón.

Fuente: Guamaní, 2011.

1.2.3 Efectos terapéuticos y fisiológicos de los ejercicios de Risser. Según Silberman 2011, algunos de sus efectos terapéuticos con el aumento de la movilidad articular, mantenimiento y aumento de la fuerza muscular como también del tono muscular, aumento del arco plantar a un 80%, disminución del dolor, mejoría del apoyo plantar al caminar en un 70%, mejoría de la coordinación y propiocepción, aumento de la flexibilidad de los tejidos, mejora la nutrición muscular, mejora la circulación sanguínea y linfática.

1.2.4 Indicaciones. Según Escalante 2013, los ejercicios de Risser están

indicados en:

- Pacientes con pies congénitos.
- Deformidades congénitas de los pies.
- Torsión medial de las piernas.
- Torsión medial de la cadera.
- Torsión medial entre los dedos de los pies y el talón.
- Después de una cirugía del tobillo.
- Fracturas de tobillo.

1.2.5 Contraindicaciones. Según Escalante 2013, los ejercicios de Risser están

contraindicados en:

- Fracturas recientes.
- Presencia de dolor fuerte.
- Cirugías en la fascia aguda.
- Presencia de anquilosis en el tobillo.

Capítulo II

Planteamiento del Problema

El pie más que una estructura, es un complejo sistema que permite trasladarse y moverse, además de soportar el peso del cuerpo; evidenciando su importancia solamente cuando la estructura se ve comprometida o alterada, como sucede en el pie plano, el cual puede presentarse desde la infancia y corregirse con el crecimiento del niño, en otros casos se presenta en personas adultas a causa de alguna lesión, alterando la marcha. En esta tesis se destacará el uso de los ejercicios de Risser en el tratamiento fisioterapéutico del pie plano, con la ayuda de implementos como toallas, canicas, lápices y pelota.

2.1 Planteamiento del Problema

De los motivos más comunes en la consulta de fisioterapia es el pie plano. Se define como la disminución del arco plantar longitudinal y está asociado al valgo del retropié, generalmente es asintomático. En la niñez está asociada a la laxitud ligamentaria generalizada, disminuyendo de forma espontánea en la mayoría de los

casos. Por el contrario, el pie plano en sus distintos tipos es doloroso produciendo limitaciones funcionales como rigidez, dolor, tensión y poca movilidad provocada por la desaparición del arco plantar (Moya, 2000).

Según Zárate y colaboradores en el 2008 refieren que las causas principales relacionadas con el pie plano en infantes pueden ser congénitas provocando alteraciones óseas, músculo esqueléticas y neuromusculares, sin embargo, Ramírez (2019) menciona que existen factores de riesgo como la obesidad que puede llevar a una acumulación de tejido adiposo en la fascia plantar y lesiones a nivel de pie o tobillo que pueden causar pie plano.

La incidencia del pie plano aún es desconocida ya que no existe un acuerdo consensual en el criterio clínico o radiológico que definan un pie plano, en los primeros 2 años del niño se encuentra un pie plano fisiológico, esto se debe a la prominencia de la almohadilla adiposa del arco interno del pie; a partir de los 3 años el pie plano toma su forma definitiva por lo tanto a esta edad es cuando se puede diagnosticar (Marchena y colaboradores, 2011). Según un estudio realizado por la Secretaría de Salud de México en el año 2016, a nivel mundial esta patología se encuentra presente entre el 10 y 15% de la población adulta y un 22% en población infantil predominando en menores de 3 años un 60%.

Existen tratamientos para tratar el pie plano como por ejemplo soportes para el arco plantar estos a menudo no curan el pie plano, pero pueden reducir los síntomas; ejercicios de estiramiento para el tendón de Aquiles ya que este suele estar acortado en pacientes con pie plano; ejercicios de Risser los cuales han demostrado evidencia de ser muy eficaces en esta patología, aumentando el arco plantar a un 80%, disminuyendo el dolor y aumentando el apoyo plantar al 70%, siendo un tratamiento conservador de bajo costo y al alcance de todos los pacientes ya que consisten en 10 ejercicios enfocados en

mejorar la sintomatología dolorosa del paciente provocada por la deformidad durante la maduración ósea y al mismo tiempo ayuda en el fortalecimiento de la musculatura del pie restituyendo el arco plantar a su estado normal corrigiendo los desalineamientos presentes en el paciente, con ayuda de materiales sencillos como toalla, lápices, canicas, rodillo, pelota y balancín. (Martínez, 2009; Ramírez, 2019).

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser para el tratamiento en pacientes de 3 a 10 años de vida, con pie plano flexible?

2.2 Justificación

Los problemas ortopédicos del pie son de los más frecuentes en la actualidad. Los ortopedistas y los fisioterapeutas frecuentemente son consultados por este tipo de patologías. Por este motivo es tan importante hacer la diferenciación entre un pie normal y un pie plano que necesita tratamiento específico y adecuado a cada paciente según su tiempo de evolución y sintomatología.

Según Alonzo (2017) en Guatemala existe una prevalencia en la población infantil guatemalteca entre el 34.6 y 65%, siendo este uno de los principales motivos de consulta en el área de traumatología ortopedia. En México, entre 15 y 20% de la población padece pie plano (Secretaría de Salud Gobierno de México, 2016).

Se sabe que el pie plano de no ser tratado de forma precoz puede ocasionar desgaste articular de tobillo, rodilla, cadera y columna. La mayoría de los pacientes no presentan signos o síntomas asociados con el pie plano, sin embargo, algunas experimentan dolor de pie, en especial, en el talón o en la zona del arco plantar. El dolor

puede aumentar con la actividad. También puede producir limitación funcional en el caso del pie plano rígido.

Se ha reportado también, que el pie plano se clasifica según los grados de deformidad del pie. Grado I: Se trata de un pie que es normal en reposo, pero al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal. Grado II: Pie plano valgo definido. Se observa aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié. Grado III: Hay eversión del antepié, aplanamiento y valgo del calcáneo. Grado IV: Se evidencia lesión en la articulación astrágalo-escafoidea, con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie, el valgo del calcáneo se intensifica (Martínez, 2009). El uso de un calzado con buen soporte, analgésicos en caso de dolor brindan una solución al síntoma sin embargo no corrigen el problema. La cirugía puede ser una opción solo si existe un desgarro o una rotura de tendón siendo poco accesible a los pacientes por el costo elevado.

Esta investigación se basa en la población de 3 a 10 años de vida para la aplicación de los ejercicios de Risser ya que a esta edad existe mayor probabilidad de mejoría en comparación con la población adulta debido a la etapa de crecimiento en la que se encuentran a esta edad.

En un estudio experimental realizado por Ramírez en 2019 demuestra que los ejercicios de Risser al ser aplicados por 2 meses en pacientes infantiles con pie plano puede aumentar el arco plantar alcanzando una disminución del dolor en el paciente al caminar y ayudándolo en el desarrollo de sus actividades cotidianas de forma normal.

El propósito de la siguiente investigación es evidenciar que la aplicación de los ejercicios Risser en pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano son esenciales en la recuperación de la marcha, estabilidad y desarrollo normal.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general.

- Identificar los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser para el tratamiento en pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante los beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser a través de la evidencia científica.

2.3.2 Objetivos específicos.

- Mostrar los cambios estructurales que producen los ejercicios de Risser en pacientes de 3 a 10 años de vida para una ambulación adecuada.
- Explicar los efectos terapéuticos de los ejercicios de Risser para el tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante investigación de artículos.
- Describir la dosificación de los ejercicios de Risser para el tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante revisión bibliográfica.

Capítulo III

Marco Metodológico

En esta tesis se pretende describir los beneficios de los ejercicios de Risser a través de evidencias científicas no mayores a 10 años de antigüedad por lo tanto no será un diseño experimental. El enfoque de esta investigación más que cuantitativo será cualitativo ya que nos permitirá describir los sucesos de este fenómeno en un rango de población definida como lo es niños de 3 a 10 años mediante la recaudación de datos.

3.1 Materiales

En la presente investigación se recolectaron diversas evidencias científicas de las cuales fueron en su mayoría tesis de grado para Licenciatura en Fisioterapia, tesis de grado para Licenciatura en Médico y Cirujano, libros y artículos enfocados en el área de salud. Todos los artículos y tesis de grados fueron consultados y buscados a través de

Google Académico, Scielo, Elsevier y *ScienceDirect*. Se toman en cuenta también libros de anatomía topográfica, compendios de anatomía y atlas de anatomía.

Se recolecto un total de 8 evidencias de las cuales el 75% fueron tesis de pregrado, 15% artículos, 10% libros de Anatomía.



Figura 28. Gráfica del porcentaje de evidencias.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Métodos

3.2.1 Enfoque de investigación. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo el cual según Hernández Sampieri en 2014 menciona que el enfoque de investigación cualitativo posee como características que el investigador plantea un problema sin seguir un proceso definido, se basan más en explorar y describir para generar perspectivas teóricas desde lo particular a lo general; no se prueban hipótesis, por el contrario, se generan durante el proceso perfeccionándolo conforme se recaudan más datos, se recaudan datos a través de lenguaje escrito o visual. Tiene como propósito reconstruir la realidad, evalúa el desarrollo natural de los sucesos sin manipulación de la realidad; el investigador se introduce en experiencia de los participantes construyendo el conocimiento desde la parte estudiada.

La investigación realizada en esta tesis es de tipo cualitativo ya que se correlacionan las variables independiente y dependiente a través de una revisión bibliográfica con el enfoque en pie plano en pacientes de 3 a 10 años de vida y como tratamiento los ejercicios de Risser en busca de los efectos terapéuticos en esta patología, formulando una conclusión propia sobre estos beneficios en base a investigaciones ya existentes.

3.2.2 Tipo de estudio. La siguiente investigación es de tipo descriptivo, en el año 2014 Hernández Sampieri define el estudio descriptivo como una búsqueda específica de las características del fenómeno que se someta a análisis, recogiendo información de manera independiente o conjunta de las variables a estudiar y como se desarrollan entre ellas. Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

Este estudio es de tipo descriptivo ya que se exponen detalladamente la anatomía del pie, síntomas del pie plano, los diferentes tipos de pie plano que se pueden observar

en los pacientes, el tratamiento mediante los ejercicios de Risser, efectos terapéuticos, indicaciones y contraindicaciones.

3.2.3 Método de estudio. El método de estudio de la siguiente investigación es de análisis y síntesis, Baena en 2017 menciona que este método consiste en estudiar cada uno de los elementos por separado para luego relacionarlos e integrarlos en un solo sistema conceptual.

Esta investigación es de análisis y síntesis ya que se recolecta información mediante diversas fuentes científicas con el objetivo de analizar los efectos terapéuticos y el beneficio de los ejercicios de Risser en pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible.

3.2.4 Diseño de investigación. Esta investigación es un estudio no experimental de corte transversal el cual Hernández Sampieri en 2014 nos dice que no es posible influir sobre la variable independiente ni manipular a los participantes ya que son situaciones existentes, y solo se pueden describir y analizar los datos en un tiempo único.

Esta investigación es no experimental con corte trasversal ya que no se manipuló ninguna muestra, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica científica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios de Risser en pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible, durante el periodo académico estipulado.

3.2.5 Criterios de selección. Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda-Novales (2016) mencionan que el investigador especifica las características que la población debe tener. Estos criterios pueden ser de inclusión o exclusión. El criterio de inclusión son las características particulares que posee un sujeto u objeto de estudio para la investigación; el criterio de exclusión son las características o condiciones que poseen los participantes y pueden alterar los resultados, convirtiéndose en no elegibles para el estudio.

Tabla 11. Criterios de selección

Criterio de inclusión	Criterios de exclusión
Literatura gris.	Páginas Web oficiales o de organizaciones.
Artículos con Doi no mayores a 10 años de antigüedad.	Artículos sin autores especificados.
Libros de anatomía no mayores a 15 años.	Wikipedia.
Manual específico sobre aplicación de la técnica de Risser.	Pacientes con comorbilidades.
Artículos especializados en población infantil con pie plano.	Pacientes con pie plano rígido.
Pacientes sin importar el sexo.	Niños mayores de 10 años con pie plano.
	Pacientes con patologías neurológicas.

Fuente: Autoría propia.

3.3 Variables

Hernández Sampieri en 2014 define a las variables como la propiedad que tiene una variación susceptible al medirse u observarse este concepto se puede aplicar a personas, objetos, hechos y fenómenos respecto a la variable referida. Adquieren valor para la investigación científica cuando se relacionan con otras variables, formando una hipótesis o teoría.

3.3.1 Variable independiente. En esta revisión bibliográfica se tiene como variable independiente a los ejercicios de Risser. Amiel en 2007 menciona que las variables independientes son las que se eligen libremente para verificar su efecto o explicación de ocurrencia con las variables dependientes y puede ser manipulada por el investigador a cargo, se puede denominar como el tratamiento.

3.3.2 Variable dependiente. En esta revisión bibliográfica se tiene como variable dependiente a la patología del pie plano. Amiel en 2007 menciona que las variables dependientes miden los resultados o lo que debe explicarse en base a la variable independiente.

3.3.3 Operacionalización de variables.

Tabla 12. Operacionalización de variables.

Tipo de Variables	Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Variable Independiente	Ejercicios de Risser	Tienen como objetivo fortalecer los músculos de la región plantar y dar tono a la fascia plantar, dando lugar a la formación del arco longitudinal externo y principalmente el interno.	La rutina de ejercicios de Risser para el pie plano consiste en 10 diferentes ejercicios que tratan de mejorar la sintomatología dolorosa asociada al pie plano a través del fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie y musculatura del arco plantar y reeducación de la marcha para mejorar la postura.	Bueno y Parra, 2011.
Variable Dependiente	Pie Plano	Se define como una disminución del arco plantar y talón en valgo.	En su mayoría es asintomática, pero puede existir dolor, sensibilidad, calambres en el pie, pierna y rodilla afecta.	Bueno y Parra, 2011.

Estos síntomas
pueden mejorar
con la utilización
de ejercicios de
Risser.

Fuente: Autoría propia.

Capítulo IV

Resultados

En este apartado se busca dar respuesta a los objetivos planteados en el capítulo II, a través de la revisión bibliográfica científica no mayor a 10 años. Los resultados encontrados llevaran a una discusión analítica en donde se tendrá una conclusión propia de la efectividad y beneficios terapéuticos de los ejercicios de Risser en pacientes infantiles con pie plano.

4.1 Resultados

Primer objetivo: mostrar los cambios estructurales que producen los ejercicios de Risser en pacientes de 3 a 10 años de vida para una ambulación adecuada.

Tabla 13a. Resultados primer objetivo.

Autor	Ordinola, C., Chauca, P., Silva, Y., Oc, O., Pizarro, O., y Chávez, J. (2019)
Título	<i>Efectividad de ejercicios de Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas – 2019</i>
Estudio	Cuantitativa, diseño experimental, corte longitudinal. con pacientes infantiles de 3 a 5 años atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, en donde se toma una muestra de 24 pacientes entre 3 a 5 años diagnosticados de pie plano en los que 12 eran niños eran grupo experimental y 12 grupo control.
Resultado	<p>El 69.2% de los niños del grupo control fueron diagnosticados con pie plano grado I, el 30.8% de los niños fueron diagnosticados con pie plano grado II y el 0% fueron diagnosticados con pie plano grado III. En el grupo experimental el 30.8% de los niños del grupo control fueron diagnosticados con pie plano grado I, el 54% de los niños fueron diagnosticados con pie plano grado II y el 15.4% fueron diagnosticados con pie plano grado III.</p> <p>Luego de la aplicación de los ejercicios de Risser durante 10 semanas, realizando los ejercicios una sesión al día con una duración de 50 minutos, 5 días a la semana en esta población se encontró que en el grupo experimental el 53.8% de los pacientes se encontraban con pie normal, el 30.8% con pie plano grado I y el 15.4% con pie plano grado II, mientras el grupo control se mantuvo en el mismo estado, evidenciando la eficacia de los ejercicios de Risser en el tratamiento de pie plano en pacientes infantiles.</p>

Tabla 13b. Resultados primer objetivo.

Autor	Malliquinga (2015)
Título	<i>Ejercicios de Risser en niñas y niños de 4 a 10 años que presentan pie plano de grado I y II en la unidad educativa Rosa Zarate de la ciudad de Salcedo</i>
Estudio	Cualitativo, experimental de tipo descriptivo, con una muestra de 40 estudiantes entre las edades 4 a 10 años, de ambos sexos, diagnosticados con pie plano grado I y grado II, de los cuales se tomaron 20 estudiantes en el grupo experimental y 20 estudiantes en el grupo control de forma aleatoria.
Resultado	Luego de la aplicación de los ejercicios de Risser en el grupo experimental, 2 veces por día, realizando 2 series de 5 minutos por cada ejercicio durante 12 sesiones, las cuales duraron 50 minutos cada sesión, se determinó que el 55% de la población disminuyeron de grado I a pie normal, el 40% paso de pie plano grado II a grado I y solamente un 5% mantuvo la sintomatología de pie plano grado II, demostrando la efectividad esperada de los ejercicios de Risser en pacientes infantiles con pie plano.

Tabla 13c. Resultados primer objetivo.

Autor	Méndez (2017)
Título	<i>Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto – noviembre, Chimbote 2017</i>
Estudio	Cuasi experimental, corte transversal, se toma una muestra de 100 pacientes atendidos entre los meses de agosto – noviembre diagnosticados con pie plano.
Resultado	El 54% de la población se diagnosticó un grado II y el 46% con grado III, luego de la aplicación de los ejercicios de Risser durante 3 meses, realizando los ejercicios 2 veces al día por 10 minutos cada ejercicio se obtuvo como resultado que el 54% de la población tuvo pie plano, el 44% disminuyó a grado I, el 2% se mantuvo en grado III, demostrando de la eficacia de los ejercicios de Risser en los pacientes diagnosticados con pie plano.

(Elaboración propia, 2022).

Segundo objetivo: explicar los efectos terapéuticos de los ejercicios de Risser para el tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante investigación de artículos.

Tabla 14a. Resultados segundo objetivo.

Autor	Motoche, V.M., Núñez, B.L., Guaña, L.V., Couceiro, R.Y., y Oleas, A.E. (2019)
Título	<i>Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir Francisco Chiriboga.</i>
Estudio	Observacional descriptivo, de corte longitudinal donde la población de estudio fueron 30 niños mayores de 2 años diagnosticados con pie plano.
Resultado	Los pacientes fueron tratados con los ejercicios de Risser 2 veces al día, por 1 hora durante 8 semanas y a la valoración de los resultados se evidenció que el efecto terapéutico alcanzado fue una elevación de la cifra de huella plantar normal de hasta un 33%. La cual fue corroborada mediante el test de Hernández Corvo evidenciándose la recuperación del 26% de los pacientes y que se redujo el grado de pie plano según afectación en el 35%.

Tabla 14b. Resultados segundo objetivo.

Autor	Molina (2022)
Título	<i>Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar en población con pie plano</i>
Estudio	Análisis de los resultados de tipo descriptivo y su método de estudio será de análisis y síntesis
Resultado	Los ejercicios de Risser en población adulta fortalecen la musculatura intrínseca del pie, disminuye el dolor y la pronación del pie al igual que mejora la cinemática y cinética de la marcha por lo tanto se hace una transposición de estos efectos terapéuticos encontrados en esta investigación en la población infantil. Molina refiere que no se ha establecido aún un protocolo unificado, pero que la literatura contempla un periodo de 4 a 6 semanas de la realización de los ejercicios de Risser para lograr el efecto terapéutico buscado.

Tabla 14c. Resultados segundo objetivo.

Autor	Allam, H.H., Muhsen, A., Al-Walah, M.A., Alotaibi, A.N., Alotaibi, S.S., y Elsayyad, L.K. (2021)
Título	<i>Efectos de los ejercicios pliométricos versus ejercicios correctivos de pie plano sobre el control postural y la postura del pie en niños obesos con pie plano flexible</i>
Estudio	Experimental. Con una población de 47 niños entre 7 y 11 años.
Resultado	La población se dividió en tres grupos: el grupo experimental I el cual recibió ejercicios pliométricos, el grupo experimental II el cual recibió ejercicios correctivos (Risser) dos veces por semana durante 10 semanas y el grupo control el cual no realizó ningún ejercicio planificado, se mostró una mejoría significativa en la postura y equilibrio del pie para lo cual utilizaron el test de Timed Up and Go y el sistema de Prokin para su valoración en el grupo experimental I. En el grupo experimental II se mostró una mejoría en la postura del pie al igual que en el área de la elipse por lo tanto se concluye que tienen un efecto positivo en la movilidad funcional del pie en niños obesos con pie plano.

(Elaboración propia, 2022)

Tercer objetivo: Describir la dosificación de los ejercicios de Risser para el tratamiento de pacientes de 3 a 10 años de vida con pie plano flexible mediante revisión bibliográfica.

Tabla 15a. Resultados tercer objetivo.

Autor	Paredes (2015)
Título	<i>El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la unidad educativa Santa Rosa.</i>
Estudio	Explorativa, descriptiva con asociación de variables. Con una población de 64 niños de 3 a 11 años con pie plano.
Resultado	<p>Se tomó una muestra inicial de 649 niños entre las edades de 3 a 11 años, de los cuales 64 fueron diagnosticados con pie plano. Se aplicaron los ejercicios de Risser, en una serie de 7 ejercicios diferentes durante 4 meses, de agosto a diciembre de 2014, con las siguientes dosificaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Ejercicio 1: Con una toalla extendida en el piso arrugarla con los dedos de los pies, luego extenderla por completo con los dedos de los pies. 2 repeticiones, 2 veces al día. b) Ejercicio 2: colocando 10 canicas en el suelo, el paciente recoge una por una las canicas con los dedos para introducirlas en un frasco de boca ancha, repitiendo el ejercicio hasta acabar las canicas, 1 vez al día. c) Ejercicio 3: con la ayuda de 10 lápices, el paciente los recoge doblando los dedos de los pies llevándolo al lado contrario, repitiendo el ejercicio hasta terminar con los lápices, 1 vez al día. d) Ejercicio 4: colocando un rodillo en el suelo, la planta del pie sobre el rodillo, llevándolo hacia adelante y atrás, apoyando el borde lateral del pie y recorriendo toda la planta del pie con el rodillo hasta doblar los dedos de los pies. 20 repeticiones, 1 vez al día. e) Ejercicio 5: paciente en bipedestación, camina sobre el borde lateral de los pies, doblando los dedos de los pies al mismo tiempo, descansar y repetir 10 veces, 1 vez al día. f) Ejercicio 6: paciente en bipedestación, camina en puntas, descansar y repetir 10 veces, 1 vez al día. g) Ejercicio 7: paciente en bipedestación, camina sobre los talones, descansar y repetir 10 veces, 1 vez al día.

Tabla 15b. Resultados tercer objetivo.

Autor	Alvarado (2020)
Título	<i>Efectividad de ejercicios fisioterapéuticos para corregir pie plano grado I y II en niños de 4 a 10 años, Hospital Víctor Lazarte Echeagaray, 2020-2021.</i>
Estudio	Cuantitativa, pre experimental, corte longitudinal. Ejercicios aplicados en niños de 4 a 10 atendidos en la consulta externa de medicina física del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray, durante 6 meses, de mayo 2020 a febrero 2021.
Resultado	<p>Se propuso una dosificación de 2 series de 5 minutos, 1 o 2 veces al día por cada uno de los 10 ejercicios propuestos, realizando los ejercicios por la mañana en el centro de medicina física con supervisión del fisioterapeuta y por la tarde con supervisión de los padres. Los ejercicios realizados fueron los siguientes.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Ejercicio con toalla: paciente sedente, con toalla extendida en el piso, colocó las puntas de los dedos sobre la toalla procediendo a arrugarla y desarrugarla utilizando solamente los dedos en un tiempo aproximado de 5 minutos. b) Ejercicio con canicas: se colocaron 10 canicas separadas sobre una toalla, el paciente recogió las canicas con los dedos de los pies colocándolos dentro de un frasco con boca ancha, realizando el ejercicio con cada pie. c) Ejercicio con lápices: se colocaron lápices separados sobre una alfombra, el paciente recogió los lápices con los dedos de los pies llevándolos al lado contrario, realizando el ejercicio con cada pie. d) Ejercicio rodillo: con la ayuda de un rodillo de madera, se coloca debajo de la planta del pie del paciente, moviéndolo hacia adelante y hacia atrás, apoyando el borde lateral del pie, recorriendo toda la planta del pie, hasta doblar los dedos de los pies. Realizando el ejercicio al menos 20 veces con cada pie. e) Ejercicio con pelota: se colocó una pelota en el suelo, pidiendo la paciente la eleve con los bordes laterales de los pies de 20 a 25cm, 10 veces, luego rodándola tratando de envolver la pelota durante 5 minutos con cada pie. f) Ejercicio con balancín: paciente sedente colocando el pie en el balancín, llevándolo hacia adelante y atrás de forma lenta y firme desde los dedos de los pies hasta el talón, durante 5 minutos por cada pie. g) Ejercicio lateral con balancín: paciente sedente se colocó el balancín hacia lateral, con el pie sobre este balancea la plataforma de lado a lado ejercitando los bordes laterales del pie, durante 5 minutos por cada pie. h) Ejercicio caminata en borde externo del pie: paciente sedente con el peso hacia los bordes laterales de los pies doblando los dedos de los pies al mismo tiempo, descansando y repitiendo el ejercicio 10 veces. i) Ejercicio caminata en punta de pies: paciente camina en la habitación sobre las puntas de los pies durante 5 minutos descansando y repitiendo el ejercicio 1 vez más. j) Ejercicio caminata sobre talones: paciente camina en la habitación sobre talones durante 5 minutos descansando y repitiendo el ejercicio 1 vez más.

Tabla 15c. Resultados tercer objetivo.

Autor	Yomona (2020)
Título	<i>Efectividad de los ejercicios de Risser en el tratamiento de pie plano en niños de 3 a 5 años atendidos en el hospital regional virgen de Fátima, Chachapoyas - 2019.</i>
Estudio	Cuantitativo de tipo experimental. Con una población de 24 niños entre 3 y 5 años.
Resultado	<p>La población se dividió en dos grupos: 12 niños en el grupo experimental y 12 niños en el grupo control se realizaron 12 sesiones con una rutina de 10 ejercicios los cuales se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Toalla: con una toalla extendida en el piso y el paciente en sedestación se le pidió que arrugue y desarrugue con los dedos del pie la toalla durante 5 minutos 1 o 2 veces al díab) Canicas: se le pidió al paciente que abrace con sus dedos 10 canicas para luego colocarlas dentro de un frasco.c) Lápices de colores: se colocaron lápices de forma desordenada sobre el suelo y se le pidió al paciente que los recoja con los dedos de los pies y los entregará del lado contrario donde los recogió, este ejercicio se realizará con 10 lápices por cada pie.d) Rodillo: paciente en bipedestación se le pidió que colocara el rodillo debajo de sus pies llevándolo hacia adelante y hacia atrás al menos 20 veces con cada pie.e) Pelota: este ejercicio consistió en colocar una pelota en el suelo y que el paciente la levantara 20 cm con los bordes del pie repitiendo esta acción 10 veces, al mismo tiempo se le pidió que hiciera rodar la pelota de manera envolvente alternando los pies por un tiempo de 5 minutos por cada pief) Balancín: paciente en sedestación se le pidió que balancee el pie de adentro hacia afuera desde la punta del pie hasta el talón por un lapso de 5 minutos por cada pie.g) Balancín lateral: empleando el mismo balancín de manera contraria el pie del paciente se balanceaba de un lado a otro 5 minutos por cada extremidad.h) Ejercicio apoyándose en los bordes: se le pidió al paciente que camine sobre los bordes laterales de los pies doblando sus dedos repitiendo el ejercicio por 10 veces.i) Marcha en puntas: se le pidió al paciente que camine alrededor de la habitación apoyado sobre las puntas de sus pies durante 5 minutos.j) Marcha en talón: se le pidió al paciente que realizara una caminata en talones durante 5 minutos, descansando 1 minuto y repitiendo la acción una vez más.

(Elaboración propia, 2022)

4.2 Discusión

En un estudio realizado por Abd-Elmonem y colaboradores (2021), *Clinical and radiological outcomes of corrective exercises and neuromuscular electrical stimulation in Children with flexible flatfeet: A randomized controlled trial* en la Universidad Cairo, Egipto; demostraron que la combinación de los ejercicios de Risser con la estimulación eléctrica neuromuscular aplicada durante 4 meses, en 3 sesiones por semana, aumenta el índice del arco plantar, mejora la caída del navicular y los índices radiográficos de los pies, proporcionando mejoras clínicas en los niños con pie plano flexible en comparación con los niños que solamente realizaron ejercicios de Risser. Sin embargo, en el año 2019 Namsawang y colaboradores en su estudio *Efectos del ejercicio de pie corto con estimulación eléctrica neuromuscular sobre la altura del escafoides en pie plano flexible en Tailandia: un ensayo controlado aleatorizado*, refieren que la combinación de ejercicios de Risser con el estímulo eléctrico neuromuscular no tiene cambio significativo en la caída del navicular, pero si en el aumento de la actividad muscular del abductor de Hallux.

Por su parte, Kim y Kim (2016) en el estudio *Los efectos de los ejercicios de pie corto y las plantillas de soporte del arco en la mejora del arco longitudinal medial y el equilibrio dinámico de los pacientes con pie plano flexible*, tomaron 2 grupos de pacientes diagnosticados con pie plano, en los cuales, un grupo utilizó plantillas de soporte de arco por 5 semanas, mientras que el otro grupo realizo ejercicios de Risser por el mismo tiempo, encontrando que la realización de los ejercicios fue más efectiva que el uso de plantillas en términos de mejora de la capacidad del equilibrio dinámico y del arco plantar. Por el contrario, Hsieh y colaboradores (2018) en el estudio *Efectos a corto plazo de las plantillas de soporte de arco personalizadas en el pie plano flexible sintomáticos en niños: un ensayo controlado aleatorizado*, mostro que el uso de

plantillas de soporte de arco personalizado por 12 semanas disminuyó el dolor, ayudaron a aumentar la comodidad de los niños en la realización de las actividades físicas.

Además, Polo en 2016 en su estudio experimental *Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento de pie plano en niños de 3 a 6 años del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo EsSalud – Chiclayo junio- diciembre 2016* aplicando el vendaje por un periodo de 2 meses en los cuales observó disminución de grados de afectación y cambios positivos a nivel articular. Por el contrario, Fernández y colaboradores en 2012 realizaron el estudio *Efectos del tratamiento con kinesio tape en el pie plano* en pacientes adultos durante 24 horas sobre el musculo tibial posterior, en los cuales los resultados fueron disminución del dolor tras la intervención mas no reflejaron un cambio significativo a nivel articular.

Ulunay y colaboradores (2016) en el estudio *¿Los zapatos correctores mejoran el desarrollo del arco longitudinal medial en niños con pie plano flexible?* Usaron como tratamiento el uso de zapatos correctores en 45 niños con pie plano durante aproximadamente 4 años, encontrando que el uso de estos no son efectivos en el desarrollo del arco del pie. Boffino y colaboradores (2012) en el estudio *Pie plano pediátrico* coinciden que el uso de zapatos correctores no tuvo mejoría en los pacientes más que la incomodidad causada al niño, por lo tanto, plantean un método ortopédico el cual consiste en el uso de yeso combinado con maniobras manuales una vez a la semana consiguiendo la corrección y estabilización de cada una de las deformidades del pie por un lapso máximo de 6 meses.

4.3 Conclusión

En diversos países se han realizado diferentes estudios experimentales con los ejercicios de Risser en pacientes infantiles que presentan pie plano, en los que se evidenció la eficacia de estos ejercicios, dando como resultado que en paciente con pie plano grado I pasaron a pie normal, pacientes con pie plano grado II disminuyeron a grado I, pacientes con grado III disminuyeron a grado II; teniendo en cuenta que estos resultados se obtuvieron al realizar el tratamiento solamente con los ejercicios de Risser, sin combinación con otras técnicas terapéuticas.

Luego de una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios de Risser en paciente infantiles diagnosticados con pie plano se encuentra que, estos ejercicios ayudan en la disminución del dolor, aumentan el fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie, aumentan el arco plantar, mejoran el tono y la fascia plantar, aumentan el equilibrio dinámico, mejoran la marcha y la postura en bipedestación.

Se han realizado diversos estudios en combinación con otras terapias, demostrando que los agentes externos como el estímulo eléctrico neuromuscular, órtesis o plantillas de soporte de arco personalizadas, por si solos no logran un resultado significativo, mientras que combinados con los ejercicios de Risser se potencializa el beneficio terapéutico deseado.

4.4 Perspectiva

Actualmente en Guatemala se cuenta con pocos registros estadísticos sobre la población infantil afectada por el pie plano, el último registro encontrado fue del año 1992 por la Doctora Rita Tobia, por lo que esta investigación tiene como objetivo dar a conocer las afectaciones del pie plano en niños e incentivar al personal de salud a realizar registros actuales de pacientes infantiles diagnosticados con esta patología en las diferentes regiones del país y centros de atención médica para obtener un abordaje fisioterapéutico temprano y de esta manera lograr la mayor cantidad de beneficios terapéuticos, por lo tanto, se espera que se pueda realizar un estudio experimental con la aplicación de ejercicios de Risser en pacientes infantiles con pie plano.

En países asiáticos se combina la estimulación eléctrica neuromuscular con los ejercicios de Risser, los cuales han demostrado tener una mayor eficacia por lo que se insta a los fisioterapeutas latinoamericanos a implementar esta técnica en los pacientes para lograr los beneficios terapéuticos esperados.

Esta tesis se enfocó en la población infantil con pie plano, sin embargo, se puede estudiar la eficacia de los ejercicios de Risser en pacientes adultos y lograr obtener una comparación en ambas poblaciones.

Referencias

- Abd-Elmonem, A.M., El-Negamy, E.H., Mahran, M.A., y Ramadan, A.T. (2021). Clinical and radiological outcomes of corrective exercises and neuromuscular electrical stimulation in Children with flexible flatfeet: A randomized controlled trial. *Gait & Posture*, 88, 297-303. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.06.008>
- Allam, H.H.; Muhsen, A.; al-Walah, M.A.; Alotaibi, A.N.; Alotaibi, S.S.; y Elsayyad, L.K. (2021). Efectos de los ejercicios pliométricos versus ejercicios correctivos de pie plano sobre el control postural y la postura del pie en niños obesos con pie plano flexible. *Appl Bionics Biomecánica*, 2021(3635660). <https://doi.org/10.1155/2021/3635660>
- Alonzo, F.J. (2017). *Manejo del pie plano flexible mediante modalidades de tratamiento no quirúrgico* (tesis de postgrado). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Alvarado, A.L. (2020). *Efectividad de ejercicios fisioterapéuticos para corregir pie plano grado I y II en niños de 4 a 10 años, Hospital Víctor Lazarte Echegaray, 2020-2021* (Tesis de postgrado). Universidad privada Antenor Orrego, Perú.
- Amiel, J. (2007). Las variables en el método científico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 171-177. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000300007#:~:text=Causa%20o%20Variable%20Independiente%20\(VI,resulta%2C%20el%20que%20debe%20explicarse](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000300007#:~:text=Causa%20o%20Variable%20Independiente%20(VI,resulta%2C%20el%20que%20debe%20explicarse).
- Arias- Gómez, J., Villasís- Keever, M.A., y Miranda- Novales, M.G. (2016). El protocolo de la investigación III: la población de estudio. *Alergia México*, 63(2), 201-206. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=486755023011>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria.
- Boffino, L., Meléndez, I., y Rodríguez, A. (2012). *Pie plano pediátrico* (Tesis pregrado). Universidad del Salvador, El Salvador.

- Dennis, R., y Rang, M. (1995). Flat foot and children's shoes. The art and practice of children's orthopaedics. *Raven Press*, 77-102.
- Fernández, M., Castro, A., y Albornoz, M. (2011). Efectos del tratamiento con kinesio tape en el pie plano. *Fisioterapia*, 34(1), 11-15. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2011.08.001>
- Gilroy, A.M., MacPherson, B.R., y Ross, L.M. (2010). *Prometheus Atlas de Anatomía*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Hernández, Fernando. (2014). *Factores predisponentes asociados a pie plano en niños*. (Tesis de Postgrado). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw- Hill.
- Hsieh, R., Ling, H., y Lee, W. (2018). Efectos a corto plazo de las plantillas de soporte de arco personalizadas en el pie plano flexible sintomáticos en niños: un ensayo controlado aleatorizado. *Medicine*, 97(20). Doi: 10.1097/MD.0000000000001065
- Kim, E., y Kim, J.S. (2016). Los efectos de los ejercicios de pie corto y las plantillas de soporte del arco en la mejora del arco longitudinal medial y el equilibrio dinámico de los pacientes con pie plano flexible. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3136-3139. Doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.3136>
- Lin, C.J., Lai, K.A., Kuan, T.S., y Chou, Y.L (2001). Correlating Factors and Clinical Significance of Flexible Flatfoot in Preschool Children. *J Pediatric Orthop*, 21(378), 82.
- Malliquinga, Ruth. (2015). *Ejercicios de Risser en niñas y niños de 4 a 10 años que presentan pie plano de grado I y II en la unidad educativa Rosa Zarate de la Ciudad de Salcedo*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

- Marchena, A., Cortés, M., y Gijón, G. (2011). Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1997-2011). *Revista internacional de ciencias podológicas*, 7(1). 9-22.
doi.org/10.5209/rev_RICP.2013.v7.n1.41116
- Martínez, A. (2009). Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*. 11 (1), 5-13.
- Martini, F.H., Timmons, M.J., y Tallitsch, R.B. (2009). *Anatomía Humana*. Madrid, España: Pearson.
- Méndez, Ana. (2017). *Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto – noviembre, Chimbote 2017*. (Tesis de Pregrado). Universidad San Pedro. Chimbote, Perú.
- Molina, C.; Rossi, S.; López del Amo, A.; Pérez, A.; Ramos, L.; y Leal, P. (2022). Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar en población con pie plano. Una revisión sistemática. *Académica Seys*, 1(2), 40-51. Recuperado de
<https://revistaseys.ugr.edu.ar/index.php/inicio/article/view/26/7>
- Moore, K.L., Dalley, A.F., y Agur, A.M. (2010). *Anatomía con orientación clínica*. Madrid, España: Lippincott Williams & Wilkins.
- Motoche, V.M.; Núñez, B.L; Guaña, L.V.; Yartu, R.; y Oleas, A.E. (2019). Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir “Francisco Chiriboga”. *Eugenio Espejo*, 13(1), 45-52. Doi:
<https://doi.org/10.37135/ee.004.06.05>
- Moya, H. (2000). Malformaciones congénitas del pie y pie plano. *Revista Chile Pediátrica*. 71 (3), 243-245. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062000000300011>

- Namsawang, J., Eungpinichpong, W., Vichiansiri, R., y Rattanathongkom, S. (2019). Efectos del ejercicio de pie corto con estimulación eléctrica neuromuscular sobre la altura del escafoides en pie plano flexible en Tailandia: un ensayo controlado aleatorizado. *Preventive Medicine & Public Health*, 52(4), 250-257. Doi: <https://doi.org/10.3961/jpmph.19.072>
- Netter, F.H. (2014). *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona, España: Elsevier.
- Ordinola, C.; Chauca, P.; Silva, Y.; Oc, O.; Pizarro, O.; y Chávez, J. (2019). Efectividad de ejercicios Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas – 2019. *Revista Pakamuros*, 8(2), 65-76. Doi: <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i1.128>
- Palastanga, N., Field, D. y Soames, R. (2000). *Anatomía y Movimiento Humano Estructura y Funcionamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Paredes, A.S. (2015). *El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la unidad educativa Santa Rosa* (Tesis de pregrado). Universidad técnica de Ambato, Ecuador.
- Parra, A., y Bueno, A. (2011). El Pie Plano; las recomendaciones del traumatólogo infantil al pediatra. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*, 53 (49), 113-125.
- Peterson Kendall, F. y Kendall McCreary, E., Geise, P., McIntyre, M., y Romani, W.A. (2007). *Músculos Pruebas Funcionales Postura y Dolor*. Madrid, España: Marbán.
- Polo, L.A. (2017). *Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento de pie plano en niños de 3 a 6 años del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo EsSalud – Chiclayo junio – diciembre 2016* (Tesis pregrado). Universidad Alas Peruanas, Perú.
- Ramírez, Luis. (2019). *Eficacia de los Ejercicios de Risser en niños con pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús*. (tesis de Pregrado). Universidad Privada Norbert Wiener. Huaral, Lima.
- Rivera (Productor). (2013). *Ejercicios de Risser* [Película].

- Secretaría de Salud Gobierno de México. (2016). *Entre 15 y 20 por ciento de la población padece pie plano* (89009). Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/entre-15-y-20-por-ciento-de-la-poblacion-padece-pie-plano-89009>
- Silberman, F., y Varaona, O. (2011). *Ortopedia y traumatología*. México: Médica Panamericana.
- Tachdjian, M.O. (1989). *Pediatric Orthopaedics*. Philadelphia: WB Saunders.
- Tobia, R. (1992). *Epidemiología de pie plano en Guatemala*. (Tesis de Pregrado). Universidad Francisco Marroquín, Guatemala.
- Ulunay, K., Erdem, A., y Haluk, Y. (2016). ¿Los zapatos correctores mejoran el desarrollo del arco longitudinal medial en niños con pie plano flexible? *Ciencia Ortopédica*, 21(5), 662-666. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jos.2016.04.014>
- Valenti, V. (1987). *Órtesis del pie: tratamiento ortésico de las alteraciones biomecánicas de la marcha*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Vidal, Liliana. (2014). *Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del Instituto Educativo Primaria República de Irlanda- Distrito del Pueblo Libre*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Yomona, G.M. (2020). *Efectividad de los ejercicios de Risser en el tratamiento del pie plano en niños de 3 a 5 años atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas - 2019* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú.
- Zárate, A., Pereira, M.A., Ibarrola, J., Kikuchi, A., y Sanabria, L. (2008). Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción, en el año 2008. *ANALES*. 42(2), 13-18. Recuperado de <http://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/view/230>
- Zegarra, H., Barrera, S., y Gallardo, V. (2009). Pie Plano. *Revista Paceña de Medicina Familiar*. 6(10), 68-74.