

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**MANEJO DEL PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE
MODALIDADES DE TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO**

FRANCISCO JAVIER ALONZO GONZÁLEZ

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Marzo 2,017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.178.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Francisco Javier Alonzo González**

Carné Universitario No.: **100022965**


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **MANEJO DEL PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE MODALIDADES DE TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO**


Que fue asesorado: **Dr. Allan Jacobo Ruano Fernandez MSc.**

Y revisado por: **Dr. Edson Omar Zambrano Aguilar**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN para marzo 2017**

Guatemala, 22 de febrero de 2017.


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala , 19 de Agosto de 2016

Doctor(a)

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes "Ceibal"

Presente.

Respetable Dr. Morales Bravatti:

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **FRANCISCO JAVIER ALONZO GONZÁLEZ** *carne* 100022965, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **"MANEJO DEL PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE MODALIDADES DE TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO"**.

Luego de la **revisión**, hago constar que el Dr. **Alonzo González**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

DR. EDSON OMAR ZAMBRANO A.
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA PEDIÁTRICA
COLEGIADO N.º. 11 324

Dr. Edson Omar Zambrano Aguilar
Revisor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 19 de Agosto de 2016

Doctor

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes "Ceibal"

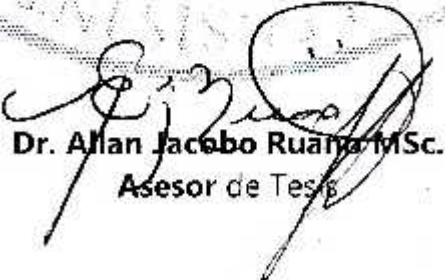
Presente.

Respetable Dr. Morales Bravatti:

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **FRANCISCO JAVIER ALONZO GONZÁLEZ** *carne* 100022965, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **"MANEJO DEL PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE MODALIDADES DE TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO"**.

Luego de la **asesoría**, hago constar que el Dr. **Alonso González**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Allan Jacobo Ruano F.
Asesor de Tesis

Dr. Allan Jacobo Ruano F.
MEDICINA GENERAL PEDIATRIA
COLEGIADO 7,842

INDICE DE CONTENIDO

Índice de Graficas.....	i
Resumen.....	ii
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Desarrollo arco medial.....	3
2.2 Epidemiología.....	3
2.3 Clínica.....	4
2.4 Patogenia.....	4
2.5 Diagnóstico.....	5
2.5.1 Podoscopio.....	5
2.5.2 Podograma.....	7
2.5.3 Fotopodograma.....	7
2.6 Diagnóstico diferencial.....	7
2.7 Tratamiento.....	8
2.8 Tratamiento ortésico.....	9
2.9 Fisioterapia.....	10
2.10 Tratamiento quirúrgico.....	11
2.11 Prevención.....	12
III. OBJETIVOS.....	13
3.1 General	13
3.2 Específicos.....	13
IV. MATERIAL Y METODOS.....	14
4.1 Tipo de estudio.....	14
4.2 Unidad de análisis.....	14
4.3 Población a estudio.....	14
4.4 Criterios de inclusión.....	14
4.5 Criterios de exclusión	14
4.6 Variables.....	15
4.7 Operacionalización de variables.....	16
4.8 Técnicas procedimientos e instrumentación a utilizar en la Recolección de datos.....	17
4.9 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	18
4.9.1 Plan de procesamiento.....	18
4.9.2 Análisis de datos.....	18
4.10 Alcances y límites de la investigación.....	18
4.10.1 Alcances.....	18
4.10.2 Límites.....	18
4.11 Aspectos éticos de la investigación.....	18
V. RESULTADOS.....	20
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	24

6.1 Conclusiones.....	26
6.2 Recomendaciones.....	27
VII. Referencias bibliográficas.....	29
VIII. Anexo.....	30

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1.....	20
GRAFICA 2.....	21
GRAFICA 3.....	22
GRAFICA 4.....	22
GRAFICA 5.....	23

RESUMEN

El pie plano flexible es una patología frecuente dentro de la población pediátrica en Guatemala y a nivel mundial. Existe en general una falta de acuerdo acerca del manejo más adecuado que ameritan estos pacientes debido a falta de evidencia que sea de utilidad para la elaboración de las guías de manejo de estos pacientes. Se realizó el manejo de 40 casos de pacientes de 3-5 años, detectados en la consulta externa con pie plano flexible grado 2 y 3 y se les brindó tratamiento mediante cuatro modalidades distintas: zapatos ortopédicos, plantillas ortopédicas, ejercicios y terapia combinada. Se dio seguimiento por un período de 6 meses luego de lo cual se evaluó el resultado. De los 40 pacientes estudiados, el 65% (26) fueron de sexo masculino y 35%(14) fueron del sexo femenino. En la primera consulta el 50% de los pacientes presentaba pie plano flexible grado 2 y 50% presentó pie plano flexible grado 3. 70% de los niños presentó síntomas al momento de realizar la primera evaluación. Luego de 6 meses de tratamiento el 60% de pacientes con zapatos ortopédicos, 70% de los pacientes tratados con ejercicios, 80% de los pacientes tratados con plantillas y 30% de los pacientes tratados con terapia combinada presentaba una resolución completa del pie plano flexible. El mayor porcentaje de pacientes que no se presentó a la 2da consulta fue dentro del grupo de terapia combinada. Es recomendable realizar un estudio con una muestra aleatoria y de mayor tamaño para contar con evidencia científica para elaborar guías de manejo institucionales que presenten fundamentos para el manejo de estos pacientes.

I. INTRODUCCIÓN

El pie plano es una alteración en la morfología del arco plantar que ocurre durante el desarrollo normal de la estructura musculoesquelética del pie, definida como un aplanamiento del arco longitudinal medial del pie, el cual varía de severidad hasta poder llegar a convertirlo, de una morfología cóncava normal a una morfología claramente convexa. Como parte del desarrollo normal del pie, constituye, por lo tanto un fenómeno fisiológico y no debe ser considerado un dato patológico en el examen físico del niño menor de 7 años, lo cual es sumamente importante al considerar la evolución y la historia del mismo.

Los mitos entre la mayoría de los padres de los pacientes acerca del pie plano son varios. Muy pocos padres, e incluso médicos tratantes no se encuentran al tanto de que esta alteración es un fenómeno fisiológico y no debe ser un signo de alarma acerca de una alteración patológica del desarrollo del pie. A pesar de este hecho es común el utilizar terapias como ortesis para el arco longitudinal, ejercicios, plantillas etc. Con el objetivo de llevar a cabo la corrección del arco, lo cual, constituye, en la inmensa mayoría de los casos, una molestia innecesaria para los pacientes, así como un gasto adicional para los padres, que se puede evitar, teniendo para ello una adecuada base científica para respaldar el accionar del médico.

El pie plano flexible, es una patología ortopédica pediátrica de alta prevalencia en Guatemala. Se han realizado estudios y trabajos de tesis evidenciando una prevalencia en la población guatemalteca que oscila entre el 34.6 y el 75% de la población pediátrica, por lo que se justifica que sea una de las primeros motivos de consulta a los centros hospitalarios con atención ortopédica.²

En la actualidad el tratamiento de pie plano flexible sigue siendo controversial, aún no se ha llegado a un consenso acerca del tratamiento con mayor efectividad para esta patología, ya que muchos autores mantienen que es fisiológico y que corrige espontáneamente, mientras que otros autores defienden el uso de ortesis plantares correctoras, zapatos ortopédicos y ejercicios.¹

En Guatemala son pocos los estudios realizados para caracterizar el pie plano flexible, en total, se han realizado únicamente cuatro estudios durante la década de los años 90 y 80 siendo estos de carácter descriptivo y orientado a determinar la epidemiología de

dicha patología.

En la actualidad, no se ha determinado el tratamiento más efectivo para el pie plano para los niños guatemaltecos. Por lo que considerando que es una condición que se estima afecta a más del 35% de la población pediátrica y las consecuencias que produce tanto a corto como a largo plazo, resulta importante determinar con qué tratamiento se obtiene mejores resultados, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pre-escolares que la presentan.

Con esta investigación se pretenden determinar cuál es la modalidad de tratamiento del pie plano flexible con la que se presenta mayor porcentaje de mejoría, con lo que se pretende contribuir a la elaboración de guías de manejo terapéutico basadas en evidencia científica para el manejo de esta patología, así como también permitirá orientar el plan de educación dirigido a los padres de familia, con lo que se espera beneficiar a todos los pacientes con diagnóstico de pie plano que asisten al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y a la población Guatemalteca en general.

II. ANTECEDENTES

El pie plano flexible es una condición sumamente común entre niños que por lo general, resuelve durante la adolescencia. El pie plano flexible se describe como una condición fisiológica cuya presencia no se encuentra asociada a dolor o incapacidad funcional.¹

Generalmente el pie plano flexible se define como una disminución o pérdida completa del arco longitudinal medial del pie asociado a valgo del retropié, que reaparece durante la descarga y se diferencia de esta forma del pie plano rígido que es aquél asociado a rigidez de la articulación subtalar.¹

El pie plano flexible a pesar de ser una condición común, no patológica se asocia a preocupación de parte de los padres de los pacientes y confusión entre los médicos. Existe una significativa falta de literatura y consenso con respecto a las indicaciones de tratamiento, adecuado diagnóstico y manejo.

2.1 DESARROLLO DEL ARCO MEDIAL

Los infantes nacen por lo general con un visible pie plano asociado a la presencia de panículo adiposo a nivel del arco longitudinal medial del pie. A los dos años de edad existe la presencia de un arco longitudinal medial visible sin carga. Por lo general el arco medial del pie se desarrolla durante los primeros años de vida, aunque en algunos pacientes puede persistir el pie plano flexible asintomático durante la adolescencia y durante toda la vida, por lo que es considerado como algunos autores como una variante de la normalidad.^{1,2}

2.2 EPIDEMIOLOGÍA

El pie plano flexible constituye la principal causa de consulta en pediatría por problemas relacionados a los pies.²

Los hallazgos con respecto a su prevalencia son variables. En un estudio de 835 niños taiwaneses en edades pre escolares la prevalencia total en el grupo etario de 3-6 años fue del 44%, menos del 1% de los pacientes presentaron alguna alteración patológica relacionada.³

Según estimaciones generales se establece que aproximadamente el 45% de los niños en edad preescolar y alrededor del 15% de los niños alrededor de los 10 años cursan con esta patología. ⁴

2.3 CLÍNICA

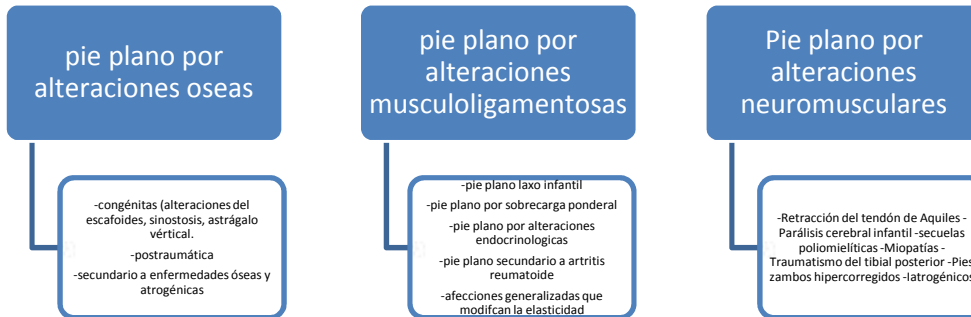
La mayoría de pacientes con pie plano flexible no cursan con dolor, los padres consultan debido a preocupación con respecto a la apariencia de los pies o a un antecedente de uso de alguno de los padres de zapatos especiales. Un motivo de consulta frecuente es que el niño deforma el tacón del zapato. Cuando el pie plano flexible se torna doloroso por lo general el dolor es difuso en los pies y en los miembros inferiores. ²

2.4 PATOGENIA

No se ha identificado un factor aislado como la causa del pie plano flexible pediátrico. Existen dos teorías clásicas que se han descrito en su etiología. Una de ellas establece que es el resultado de fuerza muscular disminuida en el pie, otra propone que el arco medial del pie se forma principalmente por la forma y la fuerza del complejo osteo-ligamentoso del pie. ¹

Existen factores de riesgo asociados a esta patología dentro de ellos se ha establecido que el sexo masculino, obesidad y sobrepeso incrementan de forma significativa el riesgo de cursar con pie plano flexible doloroso. ⁵

La clasificación de Villadot se basa en la distinción de los distintos tipos de pie plano según la etiología de la malformación.



2.5 DIAGNÓSTICO

Dentro del examen físico los hallazgos incluyen: arco medial del pie disminuido o ausente, valgo del retro pie, prominencia de la cabeza medial del astrágalo, alteraciones de la marcha, en ocasiones presencia de callo y valgo del retropié. ⁶

2.5.1 PODOSCOPIO

Consiste en un cajón iluminado, cuya parte superior contiene un cristal firme, que sostiene el peso de un individuo. Sus caras laterales son transparentes y su fondo está formado por un espejo oblicuo, que permite la visualización del apoyo plantar. ⁷



2.5.2 PODOGRAMA

Es un registro de las huellas plantares. Así un método consiste en la obtención de las mismas apoyando el pie con la carga completa sobre una placa de goma, impregnada de tinta, luego se pone en contacto directo con un papel, donde se imprimirá la huella, otra forma de lograr el mismo efecto es mediante la tinción directa de la planta del pie con un colorante fácilmente removible, pidiendo al paciente que apoye su peso sobre una hoja de papel sobre el piso. Se considera que la huella es normal, cuando la anchura mínima de la bóveda se halla entre un tercio y la mitad de la anchura máxima del antepié.^{8,9.}

El pie plano se divide en tres o cuatro categorías según su intensidad.

- Grado I: La huella de la planta del pie pasa la mitad del pie.
- Grado II: La huella ocupa todo el espesor del pie.
- Grado III: La huella sobrepasa el espesor del pie 8,10



Grado 1. Es una condición límite entre normal y el pie plano, lo que debe ser objeto de vigilancia.

Grado 2. Se trata de un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié claramente por encima de los valores que hay que esperar como normales para la primera edad del paciente.

Grado 3. Al hacerse más intenso el pie plano, la parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso que, como consecuencia se desvía hacia lateral en valgo.

Grado 4. Es la condición más grave del pie plano, con una evidente lesión en la articulación astrágaloescafoidea. A las deformidades señaladas en el tercer grado se agrega una pérdida de relación normal entre el astrágalo y escafoides, con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso y, de persistir sin tratamiento, el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado. Además la deformidad puede hacerse rígida, no corregible manualmente 11.

2.5.3 FOTOPODOGRAMA

Esta técnica consiste en la fijación de la huella en una placa fotográfica, utilizando papel fotográfico normal, rayos infrarrojos y revelador fotográfico corriente. Esta técnica tiene el inconveniente de provocar reacciones alérgicas en sujetos sensibles.⁷

Los hallazgos que están asociados a pie plano flexible no fisiológico es eversión excesiva del talón, inestabilidad de la articulación talo-navicular, contractura de los gastrocnemios y alteraciones de la marcha. (6) En presencia de estos hallazgos está indicada la realización de estudios adicionales de imágenes.

Las radiografías no son necesarias para el diagnóstico pero son de utilidad para el estudio de pacientes con dolor, rigidez y planificación preoperatoria. Está indicado la realización de rayos X con carga en vistas antero-posterior y lateral para la evaluación, adicionalmente se pueden realizar vistas oblicuas y axiales. (12,13)

2.6 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Hay que diferenciar diversos tipos de pies planos que, según sus características, presentan sintomatología o tratamientos diversos: rígidos, neurológicos y flexibles.⁷

– Pies planos rígidos: aquellos que no son susceptibles de modificación pasiva. Corresponden a alteraciones congénitas, como el astrágalo vertical congénito, o del desarrollo, como las coaliciones tarsales.

– Pies neurológicos: son los que se presentan secundariamente a desequilibrios neuromusculares graves. Las causas suelen ser: la parálisis cerebral y la espina bífida. En estos casos el plan terapéutico difiere entre procedimientos estabilizadores (cirugía) y movilizaciones (rehabilitación).

– Pies planos flexibles: son aquellos que presentan tendencia a la recuperación morfológica, tanto activa como pasivamente. Excepcionalmente sintomáticos, constituyen la mayoría de los pies planos de los niños (90%). En este grupo se incluyen los pies calcáneo valgus, los pies planos laxos y los pies planos con el tendón de Aquiles corto.⁷

2.7 TRATAMIENTO

La edad para iniciar el tratamiento puede considerarse en la siguiente forma:

- Menos de 2 años: hasta los 2 años los pies planos son normales, no requieren tratamiento.
- De 2 a 6 años: Bota con tacón de THOMAS (posee una cuña de 1/8 a 3/16 de pulgada en la porción interna del talón, con un contrafuerte interno extendido y un soporte de arco longitudinal de 3/8 de pulgada alto, adherido a la plantilla o cara interna de la suela); se recomiendan ejercicios: caminar en puntilla de pies, caminar apoyando en el borde externo de los pies, tratar de recoger un paño colocado bajo el pie con la flexión de dedos, caminar sobre arena; pero una mínima parte de los padres y niños tienen constancia para cumplir o seguir estas indicaciones.⁷
- De 7 a 12 años: Dependiendo del tipo de pie plano se puede intentar tratamiento incruento con plantillas y/o zapatos con tacón de THOMAS; hay dos posibilidades quirúrgicas: la operación de KIDNER (extirpar hueso supernumerario de escafoides y reinsertar tibial anterior) y la de GRICE (artrodesis extra articular subastragalina, en el seno del tarso).^{7, 21}
- Más de 12 años: zapato cerrado con plantilla ortopédica. En casos muy marcados cirugía. Si está afectada la astragalo-escafoidea, triple artrodesis.⁷
- En adultos, plantillas y zapato adecuado; si hay dolor que no cede al reposo, artrodesis del pie.

En un estudio con 50 niños con pie plano flexible sintomático tratados durante 4 años con combinaciones de calzado, soportes de arco hechos a mano y cojincillos. Concluyeron que

las medidas conservadoras pueden lograr buenos resultados al aliviar las molestias subjetivas; recomendaron adaptar inicialmente a los niños con pie plano flexible sintomático calzado de paredes altas y atado con cordones que tengan enfranque de acero y un contrafuerte firme y cojincillos.²¹

Características del calzado

Para conseguir una buena evolución espontánea del pie debe utilizarse un calzado adecuado, que favorezca la función y el trabajo de los diferentes músculos responsables del correcto desarrollo de la bóveda plantar. El calzado ortopédico rígido clásico, cada vez está menos indicado. Un buen calzado debe reunir una serie de características:

- Estar dotados de contrafuertes laterales en la zona del retropié,
- Punteras anchas y reforzadas, que permitan el movimiento libre de los dedos,
- Que pueda ajustarse a nivel de empeine, en este caso son mejores los de cordones que algunos velcros o hebillas,
- La suela debe ser flexible sobre todo a nivel de los metatarsos falángicos y que no resbale,
- Ligero de peso en su conjunto,
- A partir de los dos años no se precisa que sujete a nivel del tobillo, es decir puede ser bajo pero con contrafuertes.¹²

2.8 TRATAMIENTO ORTÉSICO

Desde el punto de vista médico, la utilidad de las plantillas es un tema controvertido y aún poco claro.

Según B. Cusick y W. Stuberg: a partir de 10° de valgo de calcáneo es necesario la corrección mediante una ortesis. En cualquier caso deberá acompañarse de las indicaciones y ejercicios mencionados anteriormente si se pretende conseguir una solución definitiva.¹²

En otros estudios (Bleck y Berzins, Mereday, Dolan y Lusskin) que evaluaron tratamiento con ortesis de UCBL y con asiento de Helfet de plástico para el talón demostraron que las niñas de 8 a 10 años y los niños de 10 a 12 muestran mejoría con respecto al pie plano.²¹

Características de la ortesis

Las plantillas rígidas utilizadas tradicionalmente no son las más adecuadas. El soporte plantar debe realizarse con materiales que garanticen la alineación correcta del pie sin perjudicar su función dinámica. Es decir un material que de estabilidad al mismo tiempo que descarga las zonas afectadas. Estas características las reúnen las resinas de poliéster y algún tipo de polipropileno que deberán forrarse convenientemente. La ortesis debe corregir el valgo del talón, es decir, mantener el calcáneo verticalizado, esto requiere elementos de estabilización lateral que muchas de las plantillas tradicionales no aportan. Además el talón debe permanecer lo más bajo posible. El mediopié debe ser recogido con un elemento estabilizador central. A nivel de antepié puede ser preciso algún elemento de amortiguación o corrección en función del grado de desviación lateral del antepié.¹²

2.9 FISIOTERAPIA

Tratamientos basados en ejercicios activos libres, en posición sedente: fortalecen la musculatura, permiten al paciente concentrarse sobre los movimientos del pie.

1. - Elevación y descenso del talón, con ambos pies juntos.
2. - Con los talones apoyados sobre el suelo, flexión de los dedos y aducción del antepié.
3. - Elevación del talón, primero sobre la prominencia plantar del primer dedo, después sobre los dedos, y descenso. El movimiento debe realizarse por fases al comienzo, y después realizarlo en forma de movimiento suave.
4. - Sentado en posición de sastre, realizar círculos con el pie.
5. - Coger objetos con los dedos: lápices, canicas, toallas, etc.

En bipedestación: se trabaja conjuntamente una reeducación postural y reeducación de la marcha, a la vez que se fortalece la musculatura del pie.⁷

1. - Bipedestación correcta. Que cumple doble función, trabaja reeducando la postura frente al espejo y fortalece los músculos. El paciente permanecerá con los pies paralelos y con una separación aproximada de 8 cm a nivel de los talones. En esta posición, el tibial anterior no solamente actúa como inversor al transmitir el peso hacia fuera, sino que actúa también como sinergista de los flexores largos de los dedos. Fija el tobillo, permitiendo que los

flexores largos dediquen toda su potencia a los dedos, y hacerlo así, eleva el arco longitudinal interno.⁵

2. - Formas no naturales de deambulación, como: caminar sobre los bordes externos de los pies, caminar de puntillas, caminar de talones, etc.⁷

3. - Caminar descalzo por superficies irregulares como: arenilla, césped, alfombras, etc. Es otro ejercicio con doble finalidad, porque el paciente al caminar marcando el talón, trabaja con información sensitiva, reeducando su marcha y a la vez reeducando postura, ambos fortalecen la musculatura del miembro inferior. De esta manera se entrenan a los músculos a mantener una buena postura mientras se camina. Y el pie libre, presentará mayor flexibilidad, menos deformidades y una tendencia menor a desarrollar pie plano. Posteriormente se realizan elongaciones, a tolerancia del paciente, con ejercicios asistidos como:

Elongación del tríceps sural: paciente en decúbito dorsal, con una almohada bajo la rodilla para impedir la hiperextensión. Se estabiliza la pierna, el paciente flexiona el pie hasta sentir una ligera tensión, se la mantiene durante 20 segundos, siguen 20 segundos de reposo, y se inicia nuevamente, pero esta vez, el terapeuta va aumentando progresivamente la flexión del pie, durante otros 20 segundos.⁷

Elongación del Tibial anterior: paciente sentado, con los miembros inferiores sobre el borde de la camilla, se estabiliza la pierna y el paciente realiza una dorsiflexión e inversión del pie, hasta sentir una ligera tensión, se mantiene esa posición por 20 segundos; reposo de 20 segundos, se repite el movimiento, y el terapeuta aumenta progresivamente la amplitud, durante otros 20 segundos.⁷

2.10 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Está indicada cuando la deformidad es tan intensa que ocasiona desgaste rápido y anormal del calzado o las molestias en los pies persisten a pesar de medidas conservadoras apropiadas e impiden que el niño o el joven participen en sus actividades normales. Antes de los 10 años de vida no conviene considerar la cirugía.²¹

2.11 PREVENCIÓN

- Controlar el sobrepeso de los niños.
- Caminar descalzo por terrenos naturales como arena, césped o la alfombra de la casa.
- El niño debe utilizar un calzado cómodo, que mantenga el talón vertical, evitando la desviación, y una suela flexible que no comprima excesivamente el antepié. El objetivo de los zapatos del niño, es protegerlo de lesiones.
- El zapato tiene que brindar la movilidad, amplitud y comodidad de un pie desnudo.
- Caminar de puntillas con los pies descalzos unos 3 minutos diarios.
- Caminar sobre el borde externo de nuestros pies, con los dedos flexionados 5 minutos diarios.
- Caminar de talones 5 minutos diarios.
- Recoger flexionando con los dedos de los pies una toalla o coger lapiceros con los dedos.
- Evitar posturas en “W” o dormir boca abajo.^{7, 21.}

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL:

3.1.1. Describir los resultados obtenidos con las diferentes modalidades de tratamiento para pie plano flexible grado dos y tres: uso de plantillas, uso de zapato ortopédico, ejercicios y tratamiento combinado.

3.2. ESPECIFICOS:

3.2.1. Describir la población estudiada.

3.2.2. Determinar el grado de pie plano que se presenta con mayor prevalencia en los pacientes que asiste al IGSS.

3.2.3. Identificar la modalidad de tratamiento (zapatos ortopédicos, plantillas, rutina de ejercicio) con la cual se obtiene mayor índice de mejoría para el manejo del pie plano flexible.

3.2.4. Identificar el grado de pie plano flexible con el cual se obtiene mayor porcentaje de mejoría.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Descriptiva transversal.

4.2 UNIDAD DE ANALISIS:

Niños(as) entre 3 y 5 años de edad que asistieron a la consulta externa de ortopedia del Hospital de Accidentes “Ceibal” que sean diagnosticados con Pie plano Flexible grado 2 o grado 3.

4.3 POBLACION A ESTUDIO:

Niños y niñas que asistieron a la consulta externa de Ortopedia del Hospital General de Accidentes El Ceibal con diagnóstico de pie plano durante el año 2013.

4.4 MUESTRA:

Se incluyen 40 niños(as), dentro de las edades de 3 a 5 años, asignados al azar en 4 grupos: a) Grupo A: Plantillas ortopédicas; b) Grupo B: Zapato ortopédico; c) Grupo C: rutina de ejercicios y d) Grupo D: terapia combinada.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSIÓN:

i. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños y niñas con diagnóstico de pie plano flexible que asistieron a la consulta externa de Ortopedia del Hospital General de Accidentes El Ceibal
- Edades entre 3 y 5 años.

ii. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Niños que presenten otras condiciones clínicas asociada como: astrágalo verticalizado o parálisis cerebral.
- niños que presenten pie plano rígido.

- Niños o niñas menores de 36 meses.

4.6 VARIABLES

- Modalidad de tratamiento
- Eficacia del tratamiento.
- Grado del pie plano flexible.

4.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Modalidad de Tratamiento de Pie Plano Flexible	Conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o alivio de la enfermedad o síntomas derivados del pie plano.	Tipo de tratamiento que se utilizará para cada cohorte. - Tratamiento A: Zapato Ortopédico - Tratamiento B: Rutina de Ejercicio - Tratamiento C: Plantillas. - Tratamiento D: Combinado	Nominal	Hoja de recolección de datos.
Eficacia del Tratamiento	Es la capacidad de alcanzar el efecto que se desea tras la realización de una acción.	Se evaluará al comparar la primera evaluación la segunda evaluación del pie utilizando el podoscopio. - Sin Mejoría: Si el grado de pie plano flexible se mantiene igual o es mayor que en la primera evaluación. - Con Mejoría: Si al	Nominal	Hoja de recolección de datos.

		<p>evaluar el pie plano flexible se encuentra uno o dos grados menor al encontrado en la primera evaluación.</p> <p>-Resuelto: Si el paciente no presenta pie plano.</p>		
Grado de Pie plano Flexible	<p>Se refiere a una condición médica en la cual el arco del pie colapsa, la planta del pie entera hace contacto completo o casi completo con el suelo.</p>	<p>Clasificado como normal o plano utilizando podoscópio, según clasificación de A. Viladot se tomarán en cuenta:</p> <p>-Grado 2: No se observa arco longitudinal.</p> <p>-Grado 3: El borde interno del pie se vuelve convexo</p>	Ordinal	Hoja de recolección de datos

4.8 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

- i. **TÉCNICA:** Se elaboró una hoja de recolección de datos estructurada, la cual se completó con los datos extraídos de la evaluación física y las respuestas brindadas por los pacientes y sus padres.
- ii. **PROCEDIMIENTO:** Se presentó el protocolo de investigación a las autoridades del comité de investigación y a los encargados del servicio de Ortopedia Pediátrica para su autorización. El recolector deberá tener el instrumento de recolección de datos el cual utilizará y llenara al consultar un paciente por pie

plano flexible. Se realizó el llenado del expediente hospitalario en la primera consulta de cada paciente para hacer un ingreso ambulatorio. Se citó a los pacientes 6 meses después para el seguimiento respectivo y se hizo una nueva evaluación para determinar el grado de pie plano flexible lo cual se reportó nuevamente en el instrumento de recolección de datos.

- iii. **INSTRUMENTO:** Hoja de papel bond en la cual se incluyen datos generales del paciente y del examen físico. Se elaboró en base a los objetivos y variables del estudio.

4.9 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:

i. PLAN DE PROCESAMIENTO:

Luego de haber finalizado la fase de recolección de datos se realizó la tabulación manual y elaboración de la base de datos en EXCEL. Se realizó el análisis respectivo en base a los objetivos de esta investigación. El proceso de recolección de datos se realizó en los meses de enero a mayo del año 2014.

ii. ANÁLISIS DE DATOS:

Se realizaron cuadros estadísticos y gráficas, en base a estos datos obtenidos, se analizó la información final recabada durante el trabajo de campo.

4.10 ALCANCES Y LIMITES DE LA INVESTIGACIÓN

4.10.1 ALCANCES: Con el presente estudio se pretendió determinar qué tipo de tratamiento (zapatos ortopédicos, plantillas ortopédicas, fisioterapia o terapia combinada) es el más adecuado para el paciente pediátrico que cursa con pie plano flexible Grado II o III, para lograr establecer lineamientos generales en el manejo de estos pacientes.

4.10.2 LÍMITES: La muestra utilizada no fue del tipo aleatoria, algunos pacientes no retornaron a su segunda consulta, No se estableció de una forma fidedigna si los pacientes evaluados fueron adherentes al tratamiento que se les prescribió.

4.11 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN:

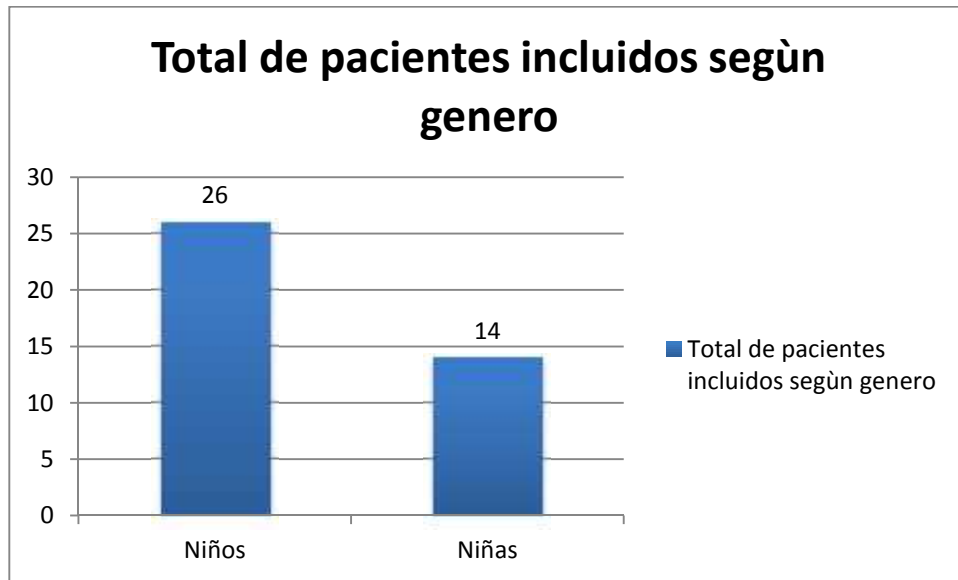
El nombre de los pacientes que participaron en el estudio se mantuvo en el anonimato durante todo el proceso de recolección y análisis de datos, así como la

información y resultados de los pacientes no fue divulgada a terceras personas. Para el manejo de datos en el procesamiento se asignó un código para identificar a cada individuo. La investigación no fue financiada por ninguna entidad privada o pública, no hubo ningún beneficio de ningún tipo implicado en la realización del estudio. La recolección de datos no fue manipulada de ninguna manera a favor de cualquier estadística descrita en el marco teórico o de alguna institución; si no se encontró un dato, se anotó como: “no reportado” y se presentó de esa forma. En ningún momento se puso en peligro la vida ni la integridad de los pacientes participantes, los resultados finales se presentaron a las autoridades del Hospital General de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. La investigación fue categoría I, no se incurrió en ningún riesgo para la población incluida en el estudio.

V. RESULTADOS

GRAFICA No. 1

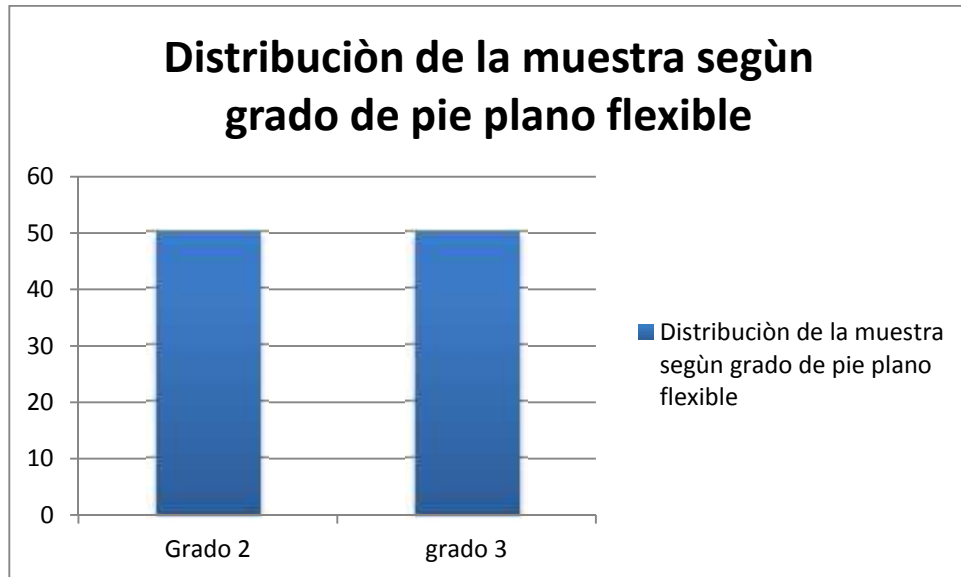
Total de pacientes incluidos según género



Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

GRAFICA No. 2

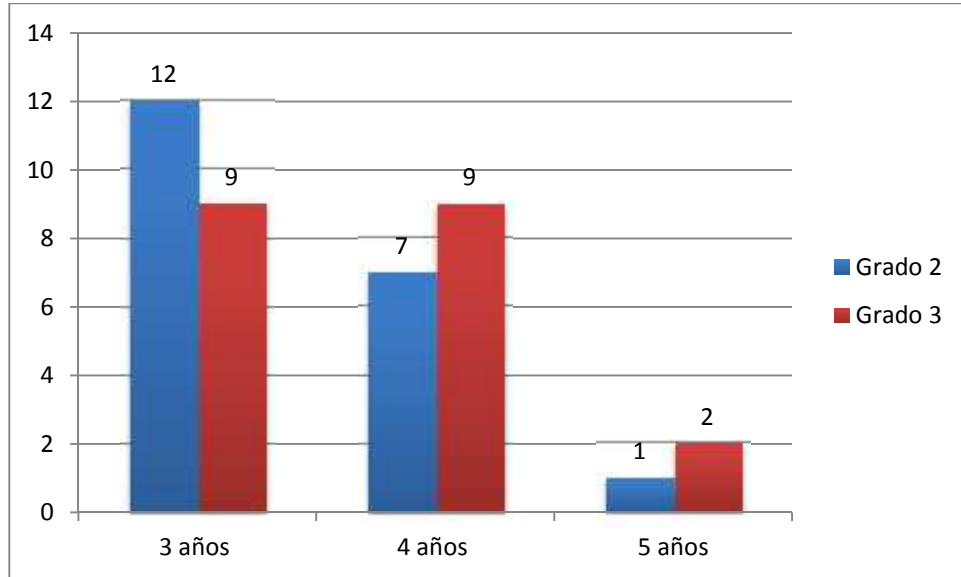
Distribución de la muestra según grado de pie plano flexible



Fuente: Hoja de recolección de datos.

GRAFICA No. 3

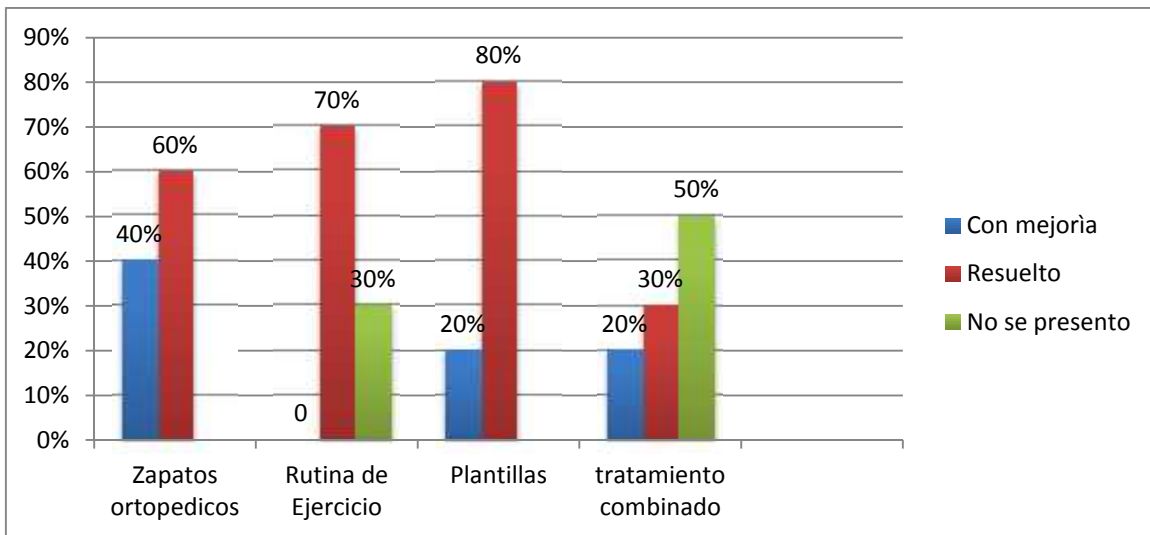
Grado de pie plano flexible según rango de edad.



Fuente: Hoja de recolección de datos

GRAFICA No. 4

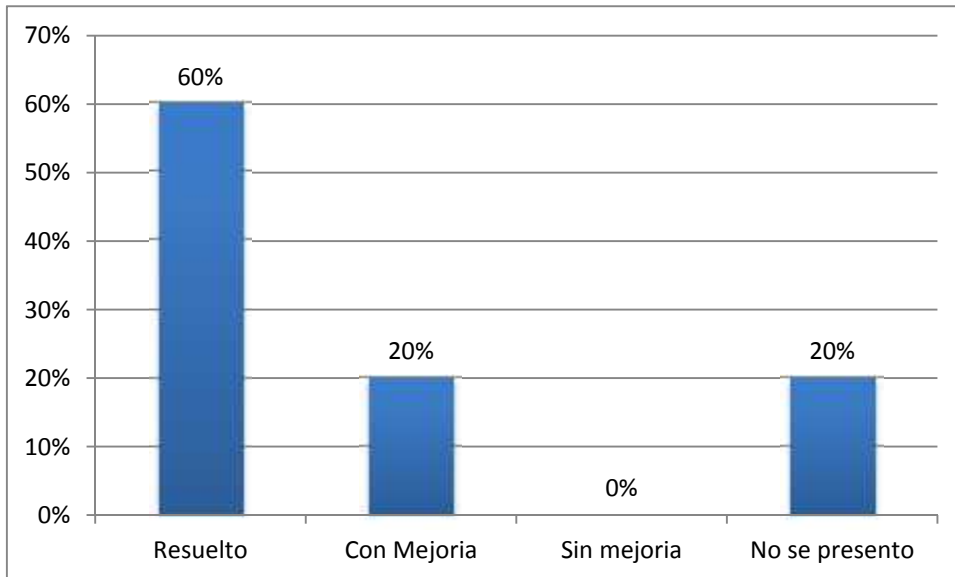
Resultados obtenidos según modalidad de tratamiento



Fuente: Hoja de recolección de datos

GRAFICA No. 5

Resultados Generales Obtenidos Durante la Segunda Consulta



Fuente: hoja de recolección de datos.

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

Se obtuvo una muestra final de 40 pacientes con una edad de promedio de 3 años 7 meses, del total de la muestra el 35.5% pertenece al género femenino y el 65% al género masculino.

De los 40 niños evaluados durante la primera consulta, se determino que el 50% presentaba pie plano flexible grado 2 y el 50% presento pie plano flexible grado 3.

Del total de la muestra el 53% de los niños (21 niños) se encontraban entre las edades de 3 a 4 años, teniendo mayor prevalencia el diagnostico de pie plano flexible grado 2 en este grupo de edad ya que fue presentada en el 57% de los casos.

El 40% de la muestra (16 niños) pertenecían a las edades entre 4 y 5 años, teniendo mayor prevalencia el diagnostico de pie plano flexible grado 3 ya que fue presentada en el 57% de los niños.

Solo el 7% de la muestra (3 niños) estaban comprendidos entre las edades de 5 a 6 años, teniendo mayor prevalencia el pie plano flexible grado 3 ya que se presento en el 67% de la muestra.

El 70% de la muestra (28 niños) refirió que si presentaba síntomas al momento de la consulta, de estos el 58% presento dolor difuso en pies, 25% dolor difuso en miembros inferiores y el 17% alteraciones en la marcha.

Entre los datos recolectados se evidencia que los niños de mayor edad presentan mayor sintomatología lo que en general está asociado a mayor grado de afección clínica.

Se utilizaron cuatro diferentes modalidades de tratamiento siendo ellas el uso de zapato ortopédico, rutina de ejercicios, uso de plantillas y terapia combinada, dentro de cada grupo se seleccionaron al azar 10 niños, luego de seis meses de tratamiento en la segunda consulta el 60% de los pacientes resolvió el pie plano flexible, el 20% presento mejoría y el 20% no se presentó a la última consulta.

El porcentaje de niños que resolvieron el pie plano flexible entre cada grupo fue del 60% de los niños tratados con zapatos ortopédicos; 70% de los niños tratados con rutina de ejercicio; 80% de los niños tratados con plantillas y 30% de los niños que utilizaron tratamiento combinado. El mayor porcentaje de niños que no se presentaron a la segunda consulta se presento en el grupo de tratamiento combinado.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Se obtuvo una muestra final de 40 pacientes con una edad de promedio de 3 años 7 meses, del total de la muestra el 35.5% pertenece al género femenino y el 65% al género masculino.
- 6.1.2 La prevalencia de pie plano flexible grado 2 y 3 fue del 50% en ambos casos al momento de la primera evaluación.
- 6.1.3 El mayor porcentaje de pacientes que resolvieron el pie plano flexible se presento en el grupo que utilizo plantillas ortopédicas, dentro de este mismo grupo un 20% presento mejoría.
- 6.1.4 Entre el grupo de pacientes que utilizo zapatos ortopédicos el 60% resolvió y el 40% presento mejoría.
- 6.1.5 El 70% de los pacientes que realizaron rutina de ejercicios el 70% resolvió y el 30% presento mejoría.
- 6.1.6 El 53% de los pacientes con tratamiento combinado resolvió y el 20% presento mejoría, dentro de este grupo el 50% no se presento a la segunda evaluación.
- 6.1.7 Al finalizar la segunda evaluación el 60% de los pacientes resolvió, el 20% mostro mejoría, el 20% restante no se presento.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Se recomienda realizar una segunda investigación incluyendo un mayor número de muestra.
- 6.2.2 Realizar guías de manejo y de educación para los pacientes que presentan pie plano flexible.
- 6.2.3 Promover entre todo el personal de salud la evaluación temprana y el tratamiento oportuno de los pacientes con pie plano flexible.
- 6.2.4 Debido a que no se presenta mayor porcentaje de diferencia entre ambas modalidades de tratamiento, se recomienda prescribir el tratamiento que más se adapta a las necesidades del paciente así como a los requerimientos de los padres.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carr J, Yang S, Lather L. Pediatric Pes Planus: A state-of-the-art review. *Pediatrics*. 2016. 137(3): 1-10.
2. Dare D, Dodwell E. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2014. 26(1): 93-100.
3. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. 2006. *Pediatrics*. 118(2): 634-9.
4. Evans A, Rome K. A Cochrane review of the evidenc for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. 2010. *Eur J Phys Rehabil med*. 69-89.00
5. Chang J, Wanq S, Kuo C, Shen H, Hong Y, Lin L. prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender and age. *Eur J Pediatr*. 2010. (4)447-52.
6. Harris E, Vanore J, Thomas J, Kravitz S, Mendelson S, Mendicino R. diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. 2004. *J Foot Ankle Surg*. 42(6): 341-3
7. Echarri, J J. Forriol, F. Desarrollo de la morfología de la huella plantar en niños congoleños y su relación con el uso de calzado. *Revista Ortopedia Traumatología*. 2003; 47:395-9. - vol.47 número 06. Elsevier.
8. Sierra Chang, Roberto, "Podograma; Utilidad como Ayuda Diagnostica para Detectar Patología del Pie". Estudio de tesis USAC. 1982.
9. Tobía Cruz, Rita María, Epidemiología del pie plano en Guatemala. Tesis UFM. Guatemala, 1992.
10. Hilt Nancy E. Et al. *Manual of Orthopedics*. Mosby. Toronto, Canadá. 1980.
11. Salter Robert Bruce. *Trastornos y Lesiones del Sistema Musculoquelético*. 3ª. Edición. Masson. 2000.
12. Yagerman S, Cross M, Positano R, Doyle S. Evaluation and treatment of symptomatic pes planus. *Curr Opin Pediatr*. 2011. 23(1): 60-7.
13. Mosca V. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2010, 4(2): 107-21.
14. Halabchi Farzin, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. Pediatric Flexible Flatfoot; clinical aspects and algorithmic approach. 2013. *Iran J Pediatr*. 23(3). 247-260.
15. Evans AM. The flat-footed child—to treat or not to treat: what is the clinician to do? *J Am Podiar Med Assoc*. 2008. 98(5): 38-93.

16. Rose R. Flat feet in children: When should they be treated. *Internet J Orthop Surg.* 2007; 6(1).
17. Rome K, Asford R, Evans A. Non-surgical interventions for paediatric pes planus. *Cochrane datababes syst rev.* 2010. 27(1): 43-58.
18. García Alonzo, Marco Tulio, Pie plano: Investigaciones en 2000 estudiantes del área urbana y rural del departamento de Guatemala. Estudio de tesis USAC. 1984.
19. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children, en *Pediatrics.* Europa, 2006; 118(2):634-9.I
20. Sierra Chang, Roberto, "Podograma; Utilidad como Ayuda Diagnostica para Detectar Patología del Pie". Estudio de tesis USAC. 1982.
21. Tobía Cruz, Rita María, Epidemiología del pie plano en Guatemala. Tesis UFM. Guatemala, 1992.
22. Padilla Urrea Verónica, Evaluación del tratamiento ortopodológico en el pie plano flexible en niños de tres a cinco años de edad, *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie Trabajos de Fin de Master.* 3 (2): 265-288, 2011 ISSN: 1989-5305 Universidad Complutense de Madrid 2011.
23. Echarri, J J. Forriol, F. Desarrollo de la morfología de la huella plantar en niños congoleños y su relación con el uso de calzado. *Revista Ortopedia Traumatología.* 2003; 47:395-9. - vol.47 número 06. Elsevier.
24. Zegarra Mita, Hector. Barrera Lazo, Stella Maris. Gallardo Pacheco, Vladimir. *Revista paceña de medicina familiar.* 2009.
25. Alvarado Guevara, Carlos Humberto. Incidencia de pie plano en 2000 niños en el área rural y urbana del departamento de Huehuetenango. Estudio de tesis USAC. 1989.
26. Chang Má, Ingo Fernando. Pie Plano en población escolar de 6, 7 y 8 años: estudio prospectivo sobre incidencia, etiología, diagnóstico y recomendaciones de tratamiento de pie plano en 367 escolares. Guatemala. Estudio de tesis USAC. 1990.
27. Rouvière Henri, anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, Tomo 3 MIEMBROS 11ª Edición, 2005 MASSON S.A.
28. Browne Patrick, S. *Ortopedia Básica.* México, DF. Limusa. 1986.
29. Albert Montserrat, Carles. Pie plano infantil tratamiento conservador y posquirúrgico. *Sociedad Española de Fisioterapia en pediatría.*
30. Hughes Sean. *Ortopedia y Traumatología.* 4ª. Edición. Salvat editores S.A. Barcelona, España. 1990.

VIII. ANEXOS

8.1 Anexo No. 1: Hoja de recolección de datos:



COMPARACIÓN DE TRES MODALIDADES DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE PIE PLANO FLEXIBLE GRADO DOS Y TRES

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código: _____

1. DATOS GENERALES

Nombre: _____

Número de afiliación: _____

Fecha de nacimiento: _____ edad (años y meses): _____

Nombre del encargado: _____

Teléfono del encargado: _____

2. EVALUACION INICIAL

Problemas médicos actuales: SI ____ NO ____ ¿Cuál? _____

Síntomas presentados:

- A. Dolor difuso en pies SI ____ NO ____
- B. Dolor difuso en miembros inferiores SI ____ NO ____
- C. Alteraciones en la marcha: SI ____ NO ____
- D. Caídas frecuentes: SI ____ NO ____

¿Presenta piel plano flexible? SI ____ NO ____ ¿Grado? _____

Modalidad de tratamiento: _____

Fecha de próxima evaluación: _____

3. EVALUACION FINAL

Resultados obtenidos: _____

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: MANEJO DEL PIE PLANO FLEXIBLE MEDIANTE MODALIDADES DE TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.