



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TEMA:

**Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser
en niños con pie plano.**

AUTORAS:

**León Llanos, Elizabeth Ivonne
Plaza Bravo, Joselyn Carolina**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADAS EN TERAPIA FISICA**

TUTOR:

Soria Ruiz, Jorge Enrique

Guayaquil, Ecuador

11 de septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
CARRERA TERAPIA FÌSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **León Llanos Elizabeth Ivonne** y **Plaza Bravo Joselyn Carolina**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física**.

TUTOR

f. _____
Soria Ruiz, Jorge Enrique

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, 11 de septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **León Llanos, Elizabeth Ivonne y Plaza Bravo, Joselyn Carolina**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2018

LAS AUTORAS

f. _____
León Llanos, Elizabeth Ivonne

f. _____
Plaza Bravo, Joselyn Carolina



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **León Llanos, Elizabeth Ivonne y Plaza Bravo, Joselyn Carolina**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2018

LAS AUTORAS:

f. _____
León Llanos, Elizabeth Ivonne

f. _____
Plaza Bravo, Joselyn Carolina

REPORTE URKUND

Documento [Elizabeth Leon.docx](#) (041074751)

Presentado 2018-08-31 08:38 (-05:00)

Presentado por Tania María Abnri Mera (tania.abnri@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido tania.abnri.ucsg@analisis.urkund.com

Mensaje Tesis Leon [Mozzar el mensaje completo](#)

3% de estas 32 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

| ✓ | Categoría | Enlace/nombre de archivo |
|---|-----------|---|
| ✓ | | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=51561-29552013000300006 |
| ✓ | | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563811001313 |
| ✓ | | https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf |
| ✓ | | http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2458001/PROYECTO%20EL%20PIE%20PE... |
| ✓ | | http://archivos.pap.es/files/1116-2340-pdf/WEB_03_PPAP_1195_Soportes_gilantares.pdf |

Fuentes alternativas

100%

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

TEMA: Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano.

AUTORES: León Llanos, Elizabeth Ivonne Plaza Bravo, Joselyn Carolina

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADAS EN TERAPIA FISICA

TUTOR: Soría Ruiz, Jorge Enrique

Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del 2018

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por León Llanos Elizabeth Ivonne y Plaza Bravo Joselyn Carolina, como requerimiento para la obtención del título de Licenciadas en Terapia Fisica.

TUTOR

f. Soría Ruiz, Jorge Enrique

2 Activo

100%

Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / EFECTIVIDAD DEL VEN... 100%

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

TEMA: Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano.

AUTORES: León Llanos, Elizabeth Ivonne Plaza Bravo, Joselyn Carolina

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADAS EN TERAPIA FISICA

TUTOR: Soría Ruiz, Jorge Enrique

Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del 2018

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por León Llanos Elizabeth Ivonne y Plaza Bravo Joselyn Carolina, como requerimiento para la obtención del título de Licenciadas en Terapia Fisica.

TUTOR

f. Soría Ruiz, Jorge Enrique

AGRADECIMIENTO

Todos como estudiantes vemos lejano este momento que hoy se hace realidad. Sin duda, es un logro que siempre desee alcanzar. Gracias, en primer lugar, a Dios por todas sus bendiciones, por permitirme llegar a culminar esta gran etapa con salud, con muchas más ganas de seguir luchando por otros objetivos y junto a la compañía de todos mis seres queridos.

Gracias a mis padres, por siempre apoyarme en todas mis decisiones, por ser mi empuje, mi cable a tierra, por formarme fuerte, valiente y enseñarme a nunca darme por vencida, por ser quienes con sus consejos y abrazos, ni en los momentos más difíciles me han dejado caer. Los valores y enseñanzas que me han brindado los llevó siempre conmigo. Estoy eternamente agradecida por el amor, entrega, preocupación, sacrificio y esfuerzo que han puesto en mí. Son mi motivación.

A mi hermano, Héctor León, es mi motor, mi felicidad y mis ganas de querer ser mejor cada día. A mi ángel en el cielo, mi abuelita Eda, es y será siempre mi inspiración. A Fernando Arroyo, por estar siempre a mi lado, por motivarme, por tu paciencia, por ser mi apoyo y soporte incondicional. A mis amigas, que hicieron especial e inolvidable esta etapa, Katherine y Nahomi.

A la UCSG y a todos los docentes que formaron parte de mi educación, especialmente a mi tutor, el Dr. Jorge Soria Ruiz, gran ser humano y profesional, por su asesoría, conocimientos, su paciencia y las horas dedicadas. Al personal del área de rehabilitación física del Hospital Básico Durán, especialmente a la Lic. Silvia Sánchez y a la Lic. María José Martínez por recibirnos con mucho cariño, por sus enseñanzas, consejos y por los gratos momentos. A mi compañera de tesis, Carolina Plaza, por todo su apoyo, paciencia y esfuerzo dedicado durante el proceso.

Elizabeth Ivonne León Llanos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme sabiduría, paciencia, salud y vida para culminar una meta muy importante para mí, ser una profesional. Agradezco a mis padres por inculcarme valores y enseñarme que no importa desde donde vengas siempre podrás cumplir tus sueños y llegar a ser lo que quieras ser con sacrificio y dedicación.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y a todos los docentes de la carrera de terapia física por ser una guía durante todos estos años, por compartir sus conocimientos y experiencias laborales para hacer de nosotros unos excelentes profesionales.

A mis amigas(os) que me apoyaron en el transcurso de la vida universitaria y me dieron los mejores recuerdos de ella que me llevare por siempre guardados en mi memoria y corazón. Ximena, Samy, Dani, Stevens, Juanpi, Upi, Eli, Giane, Made, Tello gracias por formar parte de un círculo de amistad con los que se pudo contar en casi todas las circunstancias.

A mi tutor, el Dr. Jorge Soria Ruiz, por compartir sus conocimientos y disponer de su tiempo para ser una guía de este trabajo. A la Licenciada Silvia Sánchez y María José Martínez por habernos dado la oportunidad de compartir su área de trabajo y momentos inolvidables junto a ellas en el campo laboral.

Joselyn Carolina Plaza Bravo

DEDICATORIA

A mi padre, Gabriel León, mi ejemplo a seguir, de ti aprendí lo que significa el esfuerzo, vivo orgullosa de ti y le agradezco a Dios por haberme dado un padre como tú.

A mi madre, Sara Llanos, mi mejor amiga de la vida, la que me convence de que lo que yo me proponga, lo podré lograr.

A mi hermano, mis abuelos, mi ñaña Tere y a Fernando Arroyo, quienes han estado a mi lado durante todo este proceso.

A mis hijos perrunos, a Snoopy que celebra desde el cielo y a Cheester, por el amor incondicional que ellos me brindaron.

No me puedo imaginar mi vida sin el apoyo de cada uno de Uds. Gracias por su amor sin límites, Los amo.

Elizabeth Ivonne León Llanos

DEDICATORIA

Este proyecto que refleja sacrificio, amor y dedicación va dedicado a mi padre Pedro Euclides Plaza Moran por su sacrificios y apoyo, el cual será recompensando y reflejado en el futuro.

A mi madre Gisela Margarita Bravo Moreira, por su cariño y apoyo que me motivan a seguir adelante día a día. Por ser la mejor mamá y amiga que Dios me pudo dar.

A mis hermanas Ángela, Gabriela, Victoria y mi hermano Efraín por siempre estar ahí y sacarme las mejores sonrisas desde muy pequeña.

A mi ángel Arturo Orlando Bravo Macías que partió hace muchos años, hoy cumpla uno de nuestros sueños terminar mi carrera universitaria y convertirme en una profesional.

Joselyn Carolina Plaza Bravo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. _____

Sierra Nieto, Víctor Hugo
DECANO O DELEGADO

f. _____

Abril Mera, Tania María
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Chang Catagua, Eva de Lourdes
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

| Contenido | Pág. |
|---|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.1 Formulación del problema | 6 |
| 2. OBJETIVOS..... | 7 |
| 2.1 Objetivo General..... | 7 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 7 |
| 3. JUSTIFICACIÓN..... | 8 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 9 |
| 4.1 Marco referencial..... | 9 |
| 4.2 Marco teórico..... | 11 |
| 4.2.1 Anatomía del pie, estructura ósea..... | 11 |
| 4.2.2 Músculos de la pierna y el pie..... | 13 |
| 4.2.3 Biomecánica..... | 16 |
| 4.2.4 Patologías Del Pie..... | 17 |
| 4.2.5 Pie plano. | 18 |
| 4.2.7 Causas de pie plano..... | 19 |
| 4.2.8 Características clínicas. | 20 |
| 4.2.10 Diagnóstico. | 21 |
| 4.2.11 Técnica de Risser..... | 22 |
| 4.2.12 Ejercicios de la técnica de Risser en el pie plano. | 24 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.13 | Vendaje Neuromuscular..... | 27 |
| 4.2.15 | Técnica de aplicación..... | 29 |
| 4.2.17 | Efectos del vendaje neuromuscular. | 31 |
| 4.2.18 | Indicación y Contraindicación..... | 32 |
| 4.2.19 | Procedimiento para aplicar el vendaje neuromuscular..... | 33 |
| 4.2.20 | Aplicación del vendaje neuromuscular en el pie plano..... | 34 |
| 4.3 | Marco Legal..... | 35 |
| 4.3.1 | Constitución De La República Del Ecuador. | 35 |
| 4.3.2 | Plan del buen vivir. | 37 |
| 5. | FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS | 38 |
| 6. | IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES | 39 |
| 6.1 | Operacionalización de las variables | 39 |
| 7. | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 40 |
| 7.1 | Justificación de la elección del diseño..... | 40 |
| 7.2 | Población y muestra | 41 |
| 7.2.1 | Criterios de inclusión..... | 41 |
| 7.2.2 | Criterios de exclusión..... | 41 |
| 7.3 | Técnicas e instrumentos de recogida de datos | 42 |
| 7.3.1 | Técnicas..... | 42 |
| 7.3.2 | Instrumentos. | 42 |
| 8. | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 43 |
| 8.1 | Análisis e interpretación de resultados..... | 43 |
| 9. | CONCLUSIONES..... | 52 |

| | | |
|-----|---|----|
| 10. | RECOMENDACIONES | 53 |
| 11. | PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | 54 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 62 |
| | ANEXOS..... | 68 |

ÍNDICE DE TABLA

| Contenido | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1. Anatomía muscular de la pierna | 14 |
| Tabla 2. Anatomía muscular del pie..... | 15 |
| Tabla 3. Indicaciones y contraindicaciones de los ejercicios de Risser | 23 |

ÍNDICE DE FIGURA

| Contenido | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Distribución porcentual de pie plano según edad y sexo. | 43 |
| Figura 2. Distribución porcentual inicial de pie plano unilateral y bilateral. .. | 44 |
| Figura 3. Distribución porcentual inicial Método de Hernández Corvo..... | 45 |
| Figura 4. Distribución porcentual final de pie plano unilateral y bilateral..... | 46 |
| Figura 5. Distribución porcentual final Método de Hernández Corvo. | 47 |
| Figura 6. Comparación inicial y final del pie plano unilateral y bilateral. | 48 |
| Figura 7. Comparación inicial y final de la clasificación MHC pie izquierdo. 49 | |
| Figura 8. Comparación inicial y final de la clasificación MHC pie derecho .. | 50 |
| Figura 9. Distribución porcentual entre resultado inicial y final del MHC | 51 |

RESUMEN

La disminución o ausencia del arco longitudinal medial produce un desequilibrio muscular en las cadenas ascendentes del miembro inferior. Esta deformidad puede ser corregida desde los 4 años para evitar la aparición o progresión de síntomas como dolor en el pie o caídas constantes. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la efectividad del vendaje neuromuscular más la técnica de Risser en niños con pie plano. Se realizó un estudio prospectivo, pre-experimental con enfoque cuantitativo, de corte longitudinal y de alcance descriptivo, en el cual participaron 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. La evaluación se realizó mediante el uso del plantígrafo y analizando la huella plantar con el método de Hernández Corvo. Se demostró que el pie normal mejoró un 17%, el pie plano unilateral inicial fue de 10%, el cual incrementó un 10%, por otro lado, el pie plano bilateral inicial fue de 90%, este disminuyó un 27%. En cuanto al porcentaje de pie plano, al inicio fue de 80%, este disminuyó considerablemente a un 20% en el pie izquierdo y un 23% en el pie derecho. La mitad de la población incrementó de 1 a 5% el porcentaje inicial del método de Hernández Corvo. La investigación concluye que el vendaje neuromuscular y la técnica de Risser mejoraron la condición anatómica del pie plano en los niños.

Palabras claves: PIE PLANO; VENDAJE NEUROMUSCULAR; TECNICA DE RISSER; PLANTÍGRAFO; MÉTODO DE HERNÁNDEZ CORVO.

ABSTRACT

The decrease or absence of the medial longitudinal arch produces a muscular imbalance in the ascending chains of the lower limb. This deformity can be corrected from 4 years of age to prevent the onset or progression of symptoms such as pain in the foot or constant falls. The objective of this work is to determine the effectiveness of the neuromuscular bandage plus the Risser technique in children with flat feet. A prospective, pre-experimental study with a quantitative approach, longitudinal cut and descriptive scope was carried out, in which 30 patients who met the inclusion criteria participated. The evaluation was made by using the plantígrafo and analyzing the footprint with the method of Hernández Corvo. It was shown that the normal foot improved by 17%, the initial unilateral flat foot was 10%, which increased by 10%, on the other hand the initial bilateral flat foot was 90%, this decreased by 27%. As for the percentage of flat feet, at the beginning it was 80%, this decreased considerably to 20% in the left foot and 23% in the right foot. Half of the population increased the initial percentage of Hernández Corvo's method from 1 to 5%. The research concludes that the neuromuscular bandage and the Risser technique improved the anatomical condition of flat feet in children.

Keywords: FLAT FOOT; NEUROMUSCULAR BANDAGE; RISSER TECHNIQUE; PLANTÍGRAFO; METHOD OF HERNÁNDEZ CORVO.

INTRODUCCIÓN

El pie es una parte fundamental del cuerpo, porque permite al ser humano realizar la bipedestación y la marcha humana. Está formado por una serie de estructuras óseas, ligamentosas y musculares relacionadas armoniosamente. El desequilibrio de dichas estructuras en la infancia originará alteraciones en el pie, lo cual desencadenará en un futuro problemas en el miembro inferior y la columna.

La principal alteración del pie por la que acuden a consultas médicas los niños es el pie plano. Se define como la disminución de la altura o la no formación del arco plantar, lo que provoca un aplanamiento en la huella (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2015). Los primeros en identificar esta patología son los padres e incluso los docentes en las instituciones educativas, porque llama la atención las constantes caídas que sufren los niños cuando realizan actividad física, el dolor que aquejan al estar mucho tiempo de pie o la forma en la que realizan la marcha.

Es esencial ofrecer un tratamiento a niños que presenten estos signos de alarma. El tratamiento fisioterapéutico en pacientes con pie plano va encaminada a mejorar el desequilibrio muscular que existe en esta patología. El tratamiento fisioterapéutico para corregir esta deformidad deberá ser a partir de los 4 años, de esta manera se evitará la aparición de los síntomas durante el crecimiento o la edad adulta.

La manera cotidiana de corregir esta deformidad en el pie es la técnica de Risser, la misma que se basa en la ejecución de ejercicios que fortalecen la musculatura que interviene en los movimientos del pie y en la formación del arco plantar. Con la finalidad de fortalecer este tratamiento se combinó con la aplicación del vendaje neuromuscular.

La finalidad del presente trabajo de investigación es determinar la efectividad de las técnicas mencionadas por medio de evaluaciones que se realizarán antes y después de la aplicación del tratamiento, con el objetivo de demostrar que mejoran la condición anatómica del pie.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El pie plano se caracteriza como la ausencia o disminución del arco plantar longitudinal interno durante el apoyo de la planta del pie con el suelo (Zambrano, 2015, 14). Lo más común es que se presente de forma bilateral, aunque hay una varianza de que un pie puede ser más plano que otro. Suele tener efectos a nivel musculo esquelético y en la marcha. El arco longitudinal interno inicia su desarrollo entre los 2 a 3 años de edad porque disminuye la laxitud ligamentosa y empieza la pérdida total de la grasa plantar (Vidal, 2014, 14).

El pie plano es una de las afecciones podológicas benignas más comunes. Las investigaciones realizadas en Latinoamérica dieron a conocer que el 15% total de la población pediátrica presentaba pie plano. Otros estudios realizados en Chile determinaron que el 31,8% de los estudiantes y de la población adulta poseen dicha alteración (Malliquinga, 2015, p 2). En el Estado de México se sub diagnóstico que en la edad de 5 años es donde más se manifiesta, seguido por los niños de 8 años. También se observó que esta patología es más frecuente en niñas con un 50.5 % a comparación de los niños (F. Hernández, 2014, p. 8).

En la actualidad, Ecuador no cuenta con suficiente bibliografía que demuestre la estadística exacta de pie plano en el país. Sin embargo, especialistas que laboran en la clínica Kennedy manifiestan que el 95% de la población posee pie plano, el cual puede predisponerse por mala posición fetal; desbalance biomecánico y alteraciones motrices (Malliquinga, 2015, p. 3).

No es una patología que ponga en riesgo la vida del paciente, pero es necesario poner énfasis en la corrección del arco longitudinal interno del pie plano durante la infancia, antes de que el desarrollo óseo alcance su máximo crecimiento y sea irreversible el trastorno del pie. De lo contrario, originará afectaciones en la biomecánica ascendente provocando un cambio en la

alineación anatómica que en ocasiones conlleva a lesiones y alteraciones futuras en la edad adulta (Paredes, 2015, p. 28). Por esta razón es indispensable que el infante que presente esta patología realice una rehabilitación física en la edad oportuna y con el tratamiento adecuado.

Es importante realizar un tratamiento fisioterapéutico que ayude a la formación del arco longitudinal externo y principalmente del interno, llevando el pie del niño a su estado más normal y funcional posible. Los ejercicios de Risser son capaces de mejorar la cavidad plantar. El objetivo de su aplicación es corregir las deformidades y los desalineamientos que presenta el pie, mediante la estimulación y el fortalecimiento de la musculatura de la pierna y de región plantar (Malliquinga, 2015, pp. 16-17).

Por otro lado, el pie plano cuando está pronado vendrá acompañado de una disfunción de músculo tibial posterior debido a su posición anatómica, lo que producirá a largo plazo un proceso inflamatorio. El niño puede referir dolor en el retropié, porque el músculo mencionado se encuentra hipotónico, lo cual mantiene la deformidad del pie. El vendaje neuromuscular, también conocido como Kinesio Tape, se usa en pie plano para formar progresivamente el arco longitudinal del pie. Además, actúa sobre el músculo tibial posterior produciendo un efecto analgésico y tonificante. Sin embargo, no existen aún trabajos científicos que confirmen este enunciado, más que experiencias propias de pacientes en los que ha sido aplicado (Fernández, Castro y Albornoz, 2012, p. 12).

El presente estudio se pretende realizar en el área de Terapia Física del Hospital Básico Durán, debido a que existe un alto número de niños que acude diariamente con dicha patología. Esta investigación busca comprobar la efectividad que genera la aplicación de las técnicas mencionadas en los pacientes entre 4 a 10 años con pie plano.

1.1 Formulación del problema

¿Cuál es el porcentaje de efectividad de la aplicación del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser para mejorar la condición anatómica del pie plano en niños que acuden al área de Terapia Física del Hospital Básico Durán.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la condición anatómica del pie mediante la plantigrafía y el método de Hernández Corvo.
- Aplicar la técnica de vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano.
- Analizar los resultados del estudio de la evaluación pre-post aplicación de las técnicas seleccionadas.
- Proponer una guía de aplicación del vendaje neuromuscular y ejercicios fisioterapéuticos en niños con pie plano, para prevenir lesiones y alteraciones futuras en la edad adulta.

3. JUSTIFICACIÓN

El Ecuador tiene un alto índice de niños que presentan afectaciones en el pie. Sin embargo, el país no cuenta con estudios que lo demuestren. La patología más común en dicha población es el pie plano, “se caracteriza por la disminución o anulación del arco longitudinal del pie” (Cruz, 2012, p. 2158). El Ministerio de Salud Pública no cuenta con programas de prevención o de información a la sociedad, sobre el pie plano.

Son los familiares los primeros en detectar la apariencia del pie y los problemas que el infante puede presentar al realizar ciertas actividades de la vida diaria. De aquí se origina la necesidad de concienciar e informar a los padres de familia de cómo deberían proceder y la importancia de un diagnóstico y tratamiento en edad oportuna.

Por esta razón es fundamental llevar a cabo esta investigación de una manera óptima y novedosa, dentro del ámbito de la fisioterapia se han realizado muy pocos estudios relacionados al tema. Inicialmente se debe realizar evaluaciones que determinen la presencia de pie plano, la cual está causada por la debilidad de los músculos de la pierna y de la región plantar; principalmente por la disfunción del tibial posterior. Lo cual se traducirá en alteraciones no solo del pie, sino de todo el miembro inferior afectando progresivamente la calidad de vida del niño.

Mejorar la condición anatómica del pie plano es uno de los principales propósitos de la aplicación de un tratamiento fisioterapéutico, mediante la ejecución de una serie de ejercicios específicos, los cuales serán complementados con un tratamiento innovador como lo es el vendaje neuromuscular, que es poco usado en esta patología. Es por eso que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la eficacia del vendaje neuromuscular más la técnica de Risser en niños con pie plano que acuden al área de Terapia Física del Hospital Básico Durán. El cual será comprobado mediante evaluaciones pre y post aplicación.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco referencial

En el país de Sevilla- España, se llevó a cabo un estudio descrito como **Efectos del tratamiento con kinesio-tape en el pie plano**. El cual tenía como objetivo principal evaluar el cambio del dolor posterior de la pierna y el valgo del retropié luego de la aplicación del vendaje neuromuscular sobre el musculo tibial posterior en sujetos que presentaban pie plano valgo.

La muestra de investigación estuvo formada por 15 sujetos, compuesta por 13 mujeres y dos hombres. Se realizaron mediciones pre/ post aplicación mediante la escala analógica (EVA) para el dolor y la regla de Perthes para los grados de valgo del retropié, con el fin de obtener información confiable. Como resultado de estas mediciones para determinar la eficacia del vendaje neuromuscular sobre el dolor posterior de la pierna se obtuvieron datos significativos ($p < 0,05$) luego de la intervención. Por otro lado, la prueba no paramétrica Wilcoxon obtuvo resultados no favorables ($p > 0,05$) a un cambio en la pronación del pie plano valgo.

Con los resultados obtenidos de la investigación se concluyó que la aplicación del vendaje neuromuscular sobre el musculo tibial posterior en sujetos que presentan pie plano valgo producen una disminución de dolor en la zona posterior del pie, pero no a un cambio en el valgo del retropié (Fernández et al., 2012, p. 11).

En Ecuador existen estudios relacionados con el tema, en la ciudad de Riobamba se realizó un proyecto similar denominado **“Tratamiento fisioterapéutico preventivo de la huella plantar en niños a partir de 2 años que asisten al centro infantil del buen vivir “Francisco Chiriboga” Febrero – Julio 2016”**. Cuyo objetivo principal se basa en ejecutar el tratamiento fisioterapéutico preventivo para mejorar la huella plantar,

mediante una investigación de tipo descriptiva – explicativa, con un enfoque cuali-cuantitativo y un estudio no experimental longitudinal. Se trabajó con un grupo de 30 niños/as entre 2 a 5 años. Se valoró la huella plantar mediante el Test de Hernández Corvo pre y post aplicación del tratamiento fisioterapéutico basado en los ejercicios de Risser.

La evaluación inicial de la huella plantar mediante el Test de Hernández Corvo, determinó que el 65% de la población era considerada con pie plano, seguido del 28% con pie plano/normal, mientras que solo el 7% presentaba característica de pies normales. Tras la aplicación de los ejercicios de Risser, se realizó una evaluación final que demostró que solo el 30% de la población continuó con la presencia de pie plano, seguido de pie plano normal representado por el 33% y el 37% de la población era considerado con pies normales.

Se observó una evolución fisioterapéutica favorable, es decir, se demostró una mejoría en la huella plantar post aplicación a los ejercicios de Risser, lo que se traduce a una disminución del porcentaje de niños/as con pie plano en dicha población (Motoche, 2016, p. 8).

Otro estudio realizado en Cuenca, Ecuador en el 2015 descrito como **“Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 a 4 años. Centros infantiles del buen vivir del MIES. Cuenca 2014-2015”**, el cual tiene como objetivo principal determinar la prevalencia de alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 a 4 años de los Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES, mediante una investigación de tipo descriptivo y un estudio no experimental transversal. Se trabajó con grupo de 90 niños. Los instrumentos utilizados para la valoración fueron la observación y un podoscopio. Las técnicas utilizadas fue el análisis observacional de la huella plantar y el análisis estático y dinámico del niño/a.

El estudio dio como resultado que el 71% de la población presentó alteraciones en la huella plantar, de los cuales el 56, 7% corresponden a pie

plano bilateral. Los efectos colaterales asociados con mayor prevalencia fueron las alteraciones angulares de rodilla (27,8%), presentando con mayor frecuencia un genu valgo bilateral (12,2%). Por otra parte, el 20% de la población presentan alteraciones posturales en los dedos del pie, siendo el más predominante el hallux valgus en el pie izquierdo (10%). De acuerdo con las zonas dolorosas del pie, se manifestó en un 6,7% de la población mayor dolor en el arco plantar derecho, seguido por un 5,6% de quienes presentaban dolor a nivel del dorso del pie del mismo lado.

Este proyecto determinó que la alteración de la huella plantar con mayor prevalencia es el pie plano, el cuál generara efectos colaterales a distintos niveles del miembro inferior, siendo el más común el genu valgo bilateral, el hallux valgus y dolor con predominio en el arco plantar (Zambrano, 2015, p. 2).

4.2 Marco teórico

4.2.1 Anatomía del pie, estructura ósea.

El pie está constituido por veintiséis huesos, los cuales se encuentran repartidos en tres grupos.

El primer grupo denominado huesos del tarso, forma el tobillo y contiene siete huesos, dispuestos en dos filas: la posterior forma el tarso posterior con el astrágalo y el calcáneo. Por otro lado, el tarso anterior está formado por el cuboides, el navicular y las tres cuñas.

El astrágalo quien forma una articulación fundamental con los maléolos de la tibia y el peroné se encarga de transmitir el peso del cuerpo hacia los dedos. El calcáneo es el hueso más grande y fácil de palpar porque constituye el talón y en su cara posterior va a insertarse el tendón de Aquiles. El cuboides se articula con el calcáneo. El navicular se sitúa en el lado medial del tobillo para

articularse con el astrágalo y con las tres cuñas también llamadas huesos cuneiformes medial, intermedio y lateral.

El segundo grupo son los cinco huesos metatarsianos que ayudan a sostener el peso del cuerpo en bipedestación, al caminar o correr. Estos huesos conforman la porción distal del pie. Se los identifica de medial a lateral en número romanos del I – V. Por su parte proximal, se articulan los tres primeros metatarsianos con las tres cuñas y los dos últimos con el cuboides. Por su parte distal, cada metatarsiano se va a articular con una falange proximal.

El último grupo está constituido por los huesos de los dedos, denominados falanges y en número 14. El dedo gordo posee falange proximal y distal, a diferencia del resto de dedos que poseen falange proximal, media y distal (Martini, Timmons y Tallitsch, 2009, pp. 198-199).

La articulación y disposición de todos estos huesos forman un pie con una estructura que se adapta a su función locomotora. Por este motivo se forman dos arcos que constituyen la bóveda plantar. El arco posterior empieza desde el cuerpo del astrágalo hacia la apófisis de la tuberosidad calcánea. Mientras que el anterior comprende los huesos del tarso anterior, los metatarsianos y los dedos. Por otro lado, existe también en la parte media del pie un arco transversal o longitudinal, el cual se mantiene por los ligamentos y tendones que unen el calcáneo con la parte distal de los metatarsianos, otorgándoles una considerable elasticidad. Este arco queda elevado cuando el pie reposa sobre una superficie, con el fin de que las estructuras vasculares y musculares no se compriman entre los metatarsos y el suelo y para absorber impactos fuertes producidos por el peso. También se describen dos arcos anteroposteriores: el medial, formado por la cabeza del astrágalo, navicular, cuneiforme medial y los tres primeros metatarsianos. El otro arco, lateral constituido por el tubérculo del calcáneo, cuboides y dos últimos metatarsianos (Latarjet y Ruiz, 2011, pp. 699-700).

4.2.2 Músculos de la pierna y el pie.

Trece músculos forman parte de la pierna (Tabla 1), se encargan de realizar los distintos movimientos del pie, a excepción del músculo poplíteo quien realiza un movimiento de la rodilla. Se encuentran distribuidos en tres compartimientos: anterior, lateral y posterior. Este último compartimiento se divide en superficial y profundo. Dentro de este grupo muscular se debe resaltar la presencia de uno en específico, el tibial posterior. Un desequilibrio en la estructura de dicho músculo va a repercutir en la fisiología del arco longitudinal interno del pie, generando patologías. Otro punto por considerar es la constitución del músculo tríceps sural. Está compuesto por dos músculos: el gastrocnemio y el soleo, ambos al llegar a su inserción forman un tendón en común denominado Tendón de Aquiles.

Por otro lado, los músculos individuales del pie (Tabla 2) son veinte. En la región dorsal se ubican dos músculos y en la región plantar dieciocho, de los cuales cuatro tienen una posición intermedia. El grupo muscular plantar se distribuye en cuatro compartimientos y son los responsables de sostener el arco del pie durante la fase de apoyo en la bipedestación. En general, la musculatura del pie es la encargada de realizar los movimientos de los dedos.

Tabla 1:

Anatomía muscular de la pierna

| Músculo | Origen | Inserción | Acción |
|-------------------------------|---|--|--|
| Tibial anterior | Cóndilo lateral, porción proximal cuerpo de tibia, membrana interósea | Base del primer metatarsiano y cuneiforme medial | Flexión dorsal del tobillo; inversión del pie. |
| Extensor largo de los dedos | Cóndilo lateral de la tibia, porción proximal cuerpo peroné, membrana interósea | Falanges media y distal de cuatro dedos laterales | Extensión del 2° al 4° dedo y flexión dorsal del tobillo |
| Extensor largo del dedo gordo | Parte media del cuerpo del peroné, membrana interósea | Base de la falange distal del dedo gordo | Extensión del dedo gordo y flexión dorsal del tobillo |
| Tercer peroneo | Porción distal del cuerpo del peroné, membrana interósea | Base del 5° metatarsiano | Flexión dorsal del tobillo y eversión del pie |
| Peroneo largo | Cabeza y porción proximal del cuerpo del peroné, cóndilo lateral de tibia | Base del primer metatarsiano, cuneiforme medial | Eversión del pie y débil flexión plantar del tobillo |
| Peroneo corto | Porción distal del cuerpo del peroné. | Tuberosidad de la base del quinto metatarsiano | |
| Gastrocnemio | Cabeza medial: Cóndilo medial y cara poplíteo del fémur. Cabeza lateral: Cóndilo lateral del fémur | | Flexión plantar del tobillo, eleva talón durante la marcha |
| Sóleo | Cabeza y cuarto superior del cuerpo del peroné, línea poplíteo de la tibia | Cara posterior del calcáneo mediante el tendón calcáneo | Flexión plantar del tobillo, estabiliza la pierna sobre el pie |
| Plantar | Extremo inferior de la línea supracondílea lateral del fémur | | Ayuda débilmente al gastrocnemio |
| Poplíteo | Cóndilo lateral del fémur | Línea del sóleo y cara posterior de la tibia. | Flexor y rotador medial de la pierna sobre el muslo. |
| Tibial posterior | Cuerpo de la tibia y peroné, membrana interósea | Navicular, calcáneo cuboides, tres cuñas y bases del 2° al 4° metatarsiano | Flexión plantar del tobillo, inversión del pie |
| Flexor largo de los dedos | Tercio medio del cuerpo de la tibia | Base del 2° a la 4° falange distal | Flexión del 2° al 4° dedo, flexión plantar del tobillo, sostiene arcos longitudinales del pie |
| Flexor largo del dedo gordo | Porción distal del cuerpo del peroné y parte inferior de membrana interósea | Base de la falange distal del dedo gordo | Flexión del dedo gordo del pie, débil flexión plantar del tobillo, sostiene arco longitudinal medial del pie |

Adaptado de "Anatomía con orientación clínica" por Moore, Dalley y Agur, 2013, Capítulo 5.

Tabla 2

Anatomía muscular del pie

| Músculo | Origen | Inserción | Acción |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Abductor del dedo gordo | Tuberosidad del calcáneo, retináculo de los músculos flexores, aponeurosis plantar | Base de falange proximal del 1° dedo | Abduce y flexiona el dedo gordo |
| Flexor corto de los dedos | Tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar, tabiques intermusculares | Ambos lados de falanges medias de cuatro dedos laterales | Flexiona cuatro dedos laterales |
| Abductor del dedo pequeño | Tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar, tabiques intermusculares | Base de falange proximal del 5° dedo | Abduce y flexiona dedo pequeño |
| Cuadrado plantar | Cara plantar del calcáneo | Tendón del flexor largo de los dedos | Ayuda al flexor largo de los dedos |
| Lumbricales (cuatro músculos) | Tendones del flexor largo de los dedos | Cara medial de la expansión sobre los cuatro dedos laterales | Flexión de falanges proximales, extensión de falanges medias y distales de cuatro dedos laterales |
| Flexor corto del dedo gordo | Cuboides y cuneiforme lateral | Ambos lados de base de falange proximal del 1° dedo | Flexión de falange proximal de 1° dedo |
| Aductor del dedo gordo | Cabeza oblicua: Base de 2° a 4° metatarsiano Cabeza transversa: Ligamentos plantares de art. Metatarsofalángicas | Base de falange proximal de 1° dedo | Aduce 1° dedo, ayuda a mantener arco transverso de pie |
| Flexor corto del dedo pequeño | Base del 5° metatarsiano | Base de falange proximal del 5° dedo | Flexiona falange proximal del 5° dedo |
| Interóseos plantares (tres músculos) | Bases y lados mediales de 3° a 5° metatarsianos | Lados mediales de base del 3° a 5° falanges | Aducción de 2° a 4° dedo y flexión de art. Metatarsofalángicas |
| Interóseos dorsales (cuatro músculos) | Lados adyacentes de 1° a 5° metatarsiano | 1ero: Lado medial de 2° falange proximal 2do a 4to: Lados lateral de 2° a 4° falange | Abducción de 2° a 4° dedo y flexión de art. Metatarsofalángicas |
| Extensor corto de los dedos | Calcáneo | Tendones del extensor largo de los 4 dedos mediales | Colabora con el extensor largo de los dedos |
| Extensor corto del dedo gordo | Calcáneo | Base de la falange proximal del 1° dedo | Colabora con el extensor largo del dedo gordo |

Adaptado de "Anatomía con orientación clínica" por Moore, Dalley & Agur, 2013, Capítulo 5.

4.2.3 Biomecánica.

Los movimientos del pie se ejecutan alrededor de tres ejes y tres planos. En el plano sagital, se da la flexo-extensión, mientras que en el plano transversal tiene lugar la abducción y aducción, por último, en el plano coronal se realiza la eversión e inversión. Para describir la posición de la planta del pie, se usan dos términos. La pronación se compone de eversión, extensión, abducción y se refiere a cuando la planta mira hacia lateral, por otro lado, la supinación que describe la posición de la planta hacia medial es una combinación de inversión, flexión y aducción. Estos dos movimientos en específico tienen lugar en la articulación subastragalina formada por el calcáneo y el astrágalo (Nordin y Frankel, 2005, pp. 229-231).

La línea imaginaria entre el calcáneo, astrágalo y el cuboides, navicular se conoce como articulación Chopart, la cual en su eje longitudinal realiza el movimiento de eversión e inversión y en su eje oblicuo ejecuta la flexo-extensión. La articulación de Lisfranc es intrínsecamente estable y se forma por la unión de los cuneiformes y cuboides con la base de los metatarsianos. Por otra parte, la articulación metatarsofalángica es la encargada de realizar los movimientos de flexión y extensión. El mecanismo de sostén de los dedos está dado por los músculos extrínsecos e intrínsecos. Si se desea realizar flexión en la articulación metatarsofalángica van a intervenir los músculos intrínsecos y al mismo tiempo los extrínsecos extenderán la articulación interfalángica (pp. 236-240).

El pie se divide en tres zonas. La primera es el retropié formado por las estructuras de la articulación subastragalina conocido como punto de apoyo posterior, el mediopié constituido por las estructuras de la articulación de chopart y el antepié formado por los cinco metatarsianos y sus falanges. Esta disposición forma una bóveda en la parte central útil para la carga de peso que se apoya en tres puntos: cabeza del primer metatarsiano, cabeza del quinto metatarsiano y apófisis del calcáneo, conocidos como trípede podálico que contribuye a la formación del arco longitudinal interno quien está formado

por cinco huesos: el primer metatarsiano cuya cabeza toca el suelo, el cuneiforme medial quien no toca el suelo, el escafoides considerado el más importante en la formación de la bóveda plantar, el astrágalo y el calcáneo (Álvarez y Palma, 2010, pp. 216-217).

4.2.4 Patologías Del Pie.

4.2.4.1 Pie Equino.

Deformidad del pie provocado por diversas causas, entre las más frecuentes se da por la contractura a nivel del gastrocnemio y sóleo. Provocando que la persona presente una posición de flexión plantar y una marcha con apoyo a nivel del calcáneo (Suárez, 2016, p.27).

4.2.4.2 Pie Valgo.

Patología del pie que se presenta con mayor frecuencia en consultas pediátricas. Se caracteriza por la disminución del arco plantar longitudinal interno y es acompañada de una desviación lateral del talón (Távora, Sotillos, Palomo y Manfredi, 2017, p. 124).

4.2.4.3 Pie Varo.

Alteración del pie que se caracteriza por una inversión en el retropié, no existe varo aislada del talón. Comúnmente se relaciona con aducción e inversión en el antepié, supinación en el borde interno y pronación en el borde externo del pie (Paullán y Gaibor, 2016 , p.54).

4.2.4.4 Pie Cavo.

Deformidad del pie de etiología neurológica, hereditaria o por afectación osteoarticulares. Se caracteriza por el excesivo incremento de altura en la bóveda plantar, a menudo se lo asocia con una valgo o varo del tobillo y reacción a nivel de los dedos del pie (Espinoza, Olivares, Palacios y Robles, 2013 , p.163).

4.2.5 Pie plano.

Márquez Castillo y Márquez Espinoza (2017) afirma que “en el niño de los 0 a los 3 años, aproximadamente, siempre existirá pie plano debido a presencia de tejido graso en la planta” (p. 86).

Luego de esa edad, la grasa plantar empieza a perderse. Esto viene acompañado de otros procesos tales como: la disminución de la laxitud ligamentosa, relación armónica de las estructuras óseas del pie y tono muscular normal. Todo esto ocurre para dar lugar al inicio de la formación y desarrollo del arco interno de la planta del pie. Cuando estos cambios fisiológicos no se realizan apropiadamente, el niño puede presentar una patología.

Se considera pie plano a la deformidad del pie causada por alteraciones en la elasticidad de los ligamentos, pérdida de la relación interarticular de las estructuras óseas del pie y desequilibrio muscular, lo cual producirá un aplanamiento gradual del arco longitudinal interno del pie y puede presentarse de forma unilateral o bilateral (Quisbert, 2012, pp. 11-12).

4.2.6 Grados de pie plano.

Para describir el diagnóstico y la gravedad del pie plano Viladot la clasifica podoscópicamente en 4 grados (Contreras y Pazàn, 2016).

- Pie plano grado 1: El sustento de carga del borde lateral del pie es la mitad que el sustento del metatarsiano.
- Pie plano grado 2: El sustento de carga es igual a nivel del mediopié como en el antepié.
- Pie plano grado 3: El sustento de carga en el mediopié es mayor que el ancho del antepié.
- Pie plano grado 4: El sustento de carga es mayor en el arco plantar que en el antepié y retropié.

4.2.7 Causas de pie plano.

Existen dos teorías clásicas que describen la etiología del pie plano:

4.2.7.1 Congénito.

Este tipo de pie plano es el más común, los niños durante la primera infancia presentan una ausencia de arco plantar debido a la laxitud ligamentosa y la ausencia de control neuromuscular. Entre las edades de 4 a 5 años la bóveda plantar alcanza su desarrollo total, si de lo contrario a esta edad se presenta una ausencia o no formación del arco, hablamos de un pie plano (Raj y Bhimji, 2018, parr 2).

4.2.7.2 Adquirido.

Este tipo de pie plano se debe a la debilidad que se presenta en el tendón tibial posterior. El tibial posterior cumple la función de estabilizar y sostener el arco plantar incluyendo los movimientos de inversión y flexión plantar, cuando este musculo se encuentra debilitado provoca la caída del arco plantar medial causando alteraciones características del pie plano. La aparición del pie plano también puede presentarse secundario aun traumatismo directo en el tibial posterior, por fracturas y alteraciones neuromusculares (Abousayed, Tartaglione, Rosenbaum y Dipreta, 2016 , p. 588).

4.2.8 Características clínicas.

El pie plano puede ser asintomático y sintomático, con mayor prevalencia se presentan los asintomáticos que requerirán un control clínico durante el crecimiento del niño para identificar futuras apariciones de síntomas y signos (Halabchi, Mazaheri, Mirshahi, & Abbasian, 2013, pp.247-248).

Entre los signos y síntomas identificados se encuentran los siguientes:

- Desgaste del calzado.
- Contractura del musculo gastrocnemio o tríceps sural.
- Aplanamiento del arco plantar.
- Alteraciones en la marcha.
- Caídas constantes.
- Dolor en la rodilla, pierna y región dorsolumbar.

4.2.9 Complicaciones.

El pie esta relación con la cadena ascendente del miembro inferior tanto a nivel dinámico como estático, cualquier alteración a nivel del pie producirá repercusiones globales. El pie plano se caracteriza por la excesiva pronación y rotación tibial interna compensatoria durante la marcha, la cual desencadena alteraciones en distintos niveles (Salazar, 2007, pp 80-83).

A nivel de los metatarsianos el exceso de pronación induce a la debilidad progresiva de los tejidos blandos, provocando laxitud ligamentosa e hipotonía muscular el cual desencadena continuo dolor, metatarsalgias y callosidades como resultado de las compresiones que se dan en las estructuras del pie. También se producen tracciones continuas en la fascia plantar y el tendón de Aquiles dando lugar a la aparición del espolón Hanglun, fascitis plantar, inflamación y dolor durante el apoyo en la bipedestación (p. 84).

A nivel de la tibia se presenta la rotación tibial interna, aumentando el trabajo sobre los músculos flexores profundos de la pierna. Conjuntamente

con la pronación del pie excesiva provocan el desplazamiento del recorrido patelo-femoral favoreciendo a la subluxación lateral de la rótula. En la rodilla se producen factores causales del dolor femorrotuliano y valgo de rodilla el cual a largo plazo conllevan a una lesión de cartílago o menisco (p. 83).

La pronación unilateral debido al pie plano produce a nivel de la cadera una pierna corta funcional conjuntamente con la mala alineación de la cadera debido a la disminución de la distancia perpendicular del pie al suelo, cuando se presenta de forma bilateral causa una alteración en el centro de gravedad llevando al cuerpo a una posición de anteriorización y una inclinación lordótica. De forma secundaria existirán dolores dorsolumbares por periodos largos de bipedestación (p. 84).

4.2.10 Diagnóstico.

4.2.10.1 *Plantigrafía.*

Es un método de evaluación que permite obtener la impresión de la huella plantar. Se realiza por medio del tinturado de la planta del pie del niño en posición sedente, pidiéndole que pase luego a la bipedestación mientras coloca los pies en el papel bond. Al momento de obtener la impresión de la huella plantar en el papel se le pide al niño que retire su pie de la hoja cuidadosamente, con el fin de no alterar la huella plantar tomada (Claure, Pedraza, Fernandez y Ortiz, 2014, pp.22)

4.2.10.2 *Método de Hernández Corvo.*

El método de Hernández Corvo (MHC), radica en obtener la clasificación del tipo de pie mediante el análisis de la huella plantar (plantigrafía). Este método consiste en marcar y trazar una línea longitudinal que pase por la prominencia interna del antepié y retropié (1 y 1'), trazo inicial. Seguido de

una línea horizontal en el dedo más externo y en el calcáneo (2 y 2') cortando transversalmente al trazo inicial. La distancia que se forma y se mide verticalmente entre las líneas 2 y 1 se la denomina medida fundamental (MF).

En el borde externo de la línea transversal del trazo inicial se origina transversalmente las líneas 3 (antepié), 4 (arco longitudinal interno) y 5 (retropié) que deberán coincidir con la medida fundamental obtenida anteriormente. La distancia entre las líneas 3,4 y 5 darán inicio a las líneas perpendiculares 6 ,7 y 8 o talón (ta). Perpendicular a las líneas 4 y 5 por el punto más interno de la huella se traza la línea 9.

El valor de "X" o ancho del metatarso se mide con el recorrido del trazo inicial y la línea 6, el valor de "Y" o ancho con relación al arco externo se mide entre la distancia de la línea 7 y 9 obteniendo el valor del espacio interno (ai). Los valores obtenidos de "X" y "Y" se los aplica a la ecuación $\%HC = (X - Y) * 100 / X$, como resultado obtendremos un porcentaje el cual se lo ubicara dentro de la clasificación de Hernández Corvo para determinar que tipo de pie se presenta (Claire et al., 2014, pp. 22-24):

- 0-34% Pie plano.
- 35-39% Pie plano normal.
- 40-54% Pie normal.
- 55-59% pie normal / cavo.
- 60/74% pie cavo.
- 75-84% pie cavo fuerte.
- 85-100% pie cavo extremo.

4.2.11 Técnica de Risser.

Consiste en ejercicios fisioterapéuticos para pie plano, cuyo objetivo es mejorar la cavidad plantar al formar progresivamente el arco longitudinal interno y corregir los desalineamientos o deformidades que presenta el pie. Estos ejercicios, ejecutan movimientos donde interviene la musculatura que controla el pie, dando lugar al fortalecimiento muscular y a la tonificación de

la fascia plantar; favoreciendo a un desarrollo muscular equilibrado, lo cual ayudará a mantener activamente una buena posición del pie (Cruz, 2012, p. 2158). Esta técnica debe ser aplicada en edades tempranas para obtener mayores beneficios y resultados positivos. En un adulto, podrían ayudar a disminuir la sintomatología, pero no se podrá corregir el problema (Silberman citado por Malliquinga, 2015, p. 17).

El campo de aplicación de esta técnica no solo se da en el pie plano; también está indicada en otras patologías de miembro inferior, las cuales se describen en la tabla 3 junto a algunos casos especiales en donde estos ejercicios están contraindicados.

Tabla 3

Indicaciones y contraindicaciones de los ejercicios de Risser

| Indicaciones | Contraindicaciones |
|---|---------------------------------------|
| Pacientes con pies congénitos | Fracturas recientes |
| Pacientes jóvenes con pie plano espástico | Presencia de dolor fuerte |
| Deformidades congénitas de los pies | Cirugías en la fase aguda |
| Torsión medial de las piernas | Presencia de anquilosis en el tobillo |
| Torsión medial de las caderas | |
| Torsión medial entre los dedos de los pies y el talón | |
| Después de una cirugía de tobillo | |
| Fracturas de tobillo | |

Tomado de (Escalante, citado por Motoche Santos, 2016, p. 36).

4.2.12 Ejercicios de la técnica de Risser en el pie plano.

Para ejecutar los ejercicios de esta técnica se necesitan de ciertos materiales fáciles de adquirir, los cuales son: una toalla, canicas o bolitas pequeñas de papel, lápices o palos delgados de madera, un rodillo, una pelota mediana y un balancín.

El tiempo de ejecución de cada ejercicio va a depender de la tolerancia de cada niño. Sin embargo, se considera que 3 a 5 minutos es un tiempo prudente y favorable. Además, para obtener los resultados deseados se debe ser constante y realizar toda la rutina diariamente durante 30 a 40 minutos aproximadamente.

Según Ramírez (2017) se detalla a continuación los siguientes ejercicios:

4.2.12.1 Toalla.

En el primer ejercicio el paciente debe estar en sedestación. Luego, se ubica una toalla extendida sobre el piso, se le pide al paciente que coloque sus pies sobre ella y con sus dedos intente halar hacia la toalla poco a poco logrando arrugarla por completo para después volverla a desarrugar.

4.2.12.2 Canicas.

Se ubica en el suelo o encima de la toalla aproximadamente un total de 10 canicas. Con el paciente en sedestación, se procede a pedirle que recoja una por una cada canina o pelotitas de papel utilizando todos los dedos del pie al mismo tiempo para luego llevarlos hacia un recipiente o al otro lado de la toalla o del suelo. Se puede ir alternando por pie. Si al niño se le dificulta realizar la actividad, se le puede ayudar ubicando la canina en sus dedos.

4.2.12.1 Rodillo.

En posición de sedestación, se ubica la planta del pie sobre un rodillo. Se realizan lentamente movimientos hacia adelante y atrás abarcando toda la planta. Este ejercicio es importante, porque la forma del rodillo ayudará a que se forme el arco del pie. Si al niño le cuesta ejecutar esta actividad, se le debe ayudar haciendo el movimiento con nuestras manos.

4.2.12.1 Pelota.

Con el paciente en posición de sedestación se procede a colocar una pelota debajo de la planta del pie y se le pide que realice movimientos circulares, hacia un lado o hacia delante y atrás rodando la pelota en el suelo y alternando los pies. Con este ejercicio se trabaja el control de la pierna del niño. Si presenta dificultades en la actividad, se deberá realizar los movimientos con nuestras manos.

Según Bonilla (2015) se establecen los siguientes ejercicios:

4.2.12.2 Palos de madera.

El paciente se mantiene en sedestación y se procede a ubicar palos de madera sobre el suelo o encima de la toalla desordenadamente. Luego, se le pide al niño que intente sostener cada palo, pluma o lápiz con todos los dedos del pie para trasladarlos hacia el otro lado.

4.2.12.1 *Marcha sobre borde externo.*

Se le pide al paciente que se pare en eversión, es decir, sobre el borde externo de su pie para realizar la marcha de ida y de regreso durante un minuto con periodos de descanso para luego volver a empezar.

4.2.12.2 *Marcha sobre borde interno.*

El paciente debe realizar la marcha en inversión de ida y de regreso durante un minuto con periodos de descanso, es decir, con el borde interno del pie.

Por otro lado, Motoche (2016) establece la siguiente gama de ejercicios:

4.2.12.3 *Balancín.*

El paciente debe estar en sedestación para ubicar la planta de sus pies sobre el balancín. Puede empezar alternando los pies, para luego realizar la actividad con ambos al mismo tiempo. Consiste en balancear lentamente los pies sobre la estructura hacia adelante y atrás o hacia los lados, de esta manera se ejercitará la parte interna y externa del pie (p. 40).

4.2.12.4 *Marcha en punta de pies.*

Con el paciente en bipedestación, se procede a pedirle que se pare con los pies separados sobre la punta del pie y camine alrededor de un minuto por el área disponible, deberá descansar un corto tiempo para volver a caminar y realizar 3 series en total (p. 41).

4.2.12.5 Marcha sobre talones.

En posición de bipedestación, el niño procede a elevar la punta de los pies para mantenerse sobre los talones y caminar sobre ellos durante al menos un minuto, luego retoma la marcha después de un periodo corto de descanso para realizar 3 series en total (p. 42).

4.2.13 Vendaje Neuromuscular.

El vendaje neuromuscular, también llamado kinesiotaping fue descrito por el Dr. Kenzo Kase y sienta sus orígenes en los años setenta en el continente asiático. Se lo considera novedoso, no solo porque es una cinta que fue creada con la finalidad de imitar la piel humana en grosor y elasticidad, sino también, porque a diferencia de los otros vendajes cuya función es inmovilizar y estabilizar las estructuras del sistema músculo esquelético, el vendaje neuromuscular de igual manera brinda apoyo y estabilidad a este sistema, pero sin limitar el movimiento.

Se trata de una cinta elástica formada en su totalidad por hebras trenzadas de algodón. También, contiene una parte adhesiva con ondulaciones creada con cyanoacrilato que es un pegamento que imita la huella dactilar, no contienen látex, es antialérgica y favorece a la transpiración. La cinta se pega por medio del adhesivo a un papel protector con un 10% de estiramiento inicial, pero el vendaje puede llegar a estirarse hasta un 160% adicional, sin embargo el vendaje es inelástico en sentido transversal (Villota, 2014, pp. 254-255).

4.2.14 Formas del vendaje.

4.2.14.1 Forma I.

Es el corte más sencillo, ya que solo se necesita realizar un corte en el vendaje para obtenerlo. Se lo puede aplicar encima del vientre muscular, en el recorrido del músculo (Serrano y Vieira, 2016, p. 36).

4.2.14.2 Forma Y.

Luego de realizar la forma en I, se corta por solo uno de sus extremos longitudinalmente, para obtener dos tiras y una base. Se lo aplica alrededor del vientre muscular (Serrano y Vieira, 2016, p. 37).

4.2.14.3 Forma en X.

Se lo obtiene luego de realizar la forma en I, se procede a cortar longitudinalmente por ambos extremos, cuidando no llegar al centro. Se lo aplica desde un punto central alrededor del vientre muscular (Serrano y Vieira, 2016, p. 37).

4.2.14.4 Forma en pulpo.

Luego del vendaje en I, se corta tres veces longitudinalmente por un solo extremo, dejando el otro extremo como base. Se lo uso para drenaje linfático (Serrano y Vieira, 2016, p. 37).

4.2.15 Técnica de aplicación.

4.2.15.1 Muscular.

Mejora la función y el tono muscular. La dirección en que se aplica el vendaje determina el efecto. Si se aplica de origen a inserción se tonificará y si se aplica de inserción a origen, relajará. La tensión recomendada en esta técnica es de 10% y la forma de vendaje a usar puede ser en I, X o Y (Tomás, 2015, p. 46; Guzmán, 2018).

4.2.15.2 Ligamento.

Para aplicar esta técnica, se debe ubicar al paciente en posición anatómica. Se usa una tensión central en este vendaje, la cual debe ser de 50%-75%-100% y la forma de aplicación a utilizar es I –Y (Tomás, 2015, p. 47; Guzmán, 2018).

4.2.15.3 Linfática.

El objetivo es aumentar el espacio, reducir la presión, normalizar la función sanguínea y estimular el drenaje linfático. Se debe ubicar la piel en una posición en estiramiento. La tensión a utilizar es de 0 a 10%. La forma de aplicación debe ser en abanico o pulpo. La base del vendaje se aplica en el ganglio más proximal a la zona de tratamiento (Tomás, 2015, p. 51; Guzmán, 2018).

4.2.15.4 Corrección mecánica.

El vendaje debe tener una tensión de 50-75-100% para reforzar hacia la posición deseada. La forma de aplicación puede ser en I o Y. Para tonificar se lo va a aplicar de medial a lateral y viceversa para relajar (Guzmán, 2018).

4.2.15.5 Aumento de espacio.

Se lo aplica en una zona dolorosa o inflamada. Disminuye la presión y estimula las fibras nerviosas responsables de percibir y transmitir el dolor. Se debe ubicar la piel en una posición de estiramiento. La tensión que se utiliza en este vendaje es de 25-50% y la forma de aplicación es en asterisco siendo el centro ubicado en el punto máximo del dolor, Y, malla o en I (Tomás, 2015, p. 50; Guzmán, 2018).

4.2.16 Tensión del vendaje.

El vendaje tiene elasticidad porque fue diseñado con la intención de que tenga la misma propiedad elástica de la piel. El término base se usa para reconocer al punto donde primero se aplica el vendaje, el cual debe ser adherido usualmente sin tensión. Esta base puede ser aplicada en diferentes lugares del vendaje, ya sea en un extremo, en ambos o en el centro. Desde la base, se va a estirar para aplicar los diferentes niveles de tensión. La elasticidad va a crear una dirección de retracción del vendaje hacia su base, sin embargo, solo cuando se usa el 100% de tensión, la base junto a la piel y sus estructuras será movida hacia la tracción. Según Langendoen y Sertel (2017) los niveles de tensión son:

- Sin tensión 0%: Edema, vendaje linfático
- Tensión mínima 10%: Áreas sensibles como zona interna de brazo, muslo
- Tensión considerable 25%: Tejidos firmes

- Tensión alta 50-75%: Algunas articulaciones o huesos
- Tensión máxima 75-100%: Articulaciones y huesos.

4.2.17 Efectos del vendaje neuromuscular.

4.2.17.1 *Analgesia.*

Las señales dolorosas se van a transmitir ascendentemente desde los nociceptores por medio de la médula espinal hasta llegar al encéfalo y hacerse consciente. La teoría *Gate control* habla de procesos cuyo objetivo es bloquear o disminuir el dolor, a través de impulsos sensoriales táctiles; en este caso, brindado el vendaje neuromuscular cuando está sobre la piel (Tomás, 2015, p. 40).

4.2.17.2 *Función muscular y articular.*

Existen receptores en el cuerpo capaces de reconocer la tensión, longitud y posición de los músculos y articulaciones, tales como: órgano tendinoso de Golgi, huso neuromuscular, corpúsculos de Paccini o terminaciones nerviosas de Ruffini. El vendaje estimula continuamente estos receptores incrementando las señales propioceptivas que regulan el tono muscular y favorecen a la estabilidad articular. Si se aplica sobre un músculo hipotónico, el huso neuromuscular activa la motoneurona alfa produciendo contracción muscular y aumentando la tensión. Por el contrario, si se lo aplica en un músculo hipertónico va a activar los órganos tendinosos de Golgi, quienes enviarán información al sistema nervioso central activando una motoneurona para inhibir la contracción (Tomás, 2015, pp. 41-42).

4.2.17.3 *SopORTE.*

En función de la tensión que se vaya a dar a la venda puede cambiar la posición de las estructuras óseas a tratar, lo cual activa la musculatura implicada, mejorando el movimiento de la articulación y los desalineamientos (Luque, 2011, p. 68).

4.2.17.4 *Flujo linfático y vascular.*

El vendaje sobre la piel produce una elevación, lo que se traduce en un aumento del espacio entre la piel y el tejido subcutáneo, dando como resultado la disminución de la presión intersticial, el desbloqueo de la circulación sanguínea y mejora el drenaje en los ganglios linfático promoviendo la dinámica de los fluidos en esa zona (Tomás, 2015, p. 41).

4.2.18 Indicación y Contraindicación.

Está indicado para reducir el dolor, mejorar los patrones de movimientos, relajar los músculos, corregir las posiciones defectuosas de las articulaciones, reducir rápidamente la hinchazón, logra un cambio en el deslizamiento de las capas de la piel, alivia dolor causado por músculos tensos (Langendoen & Sertel, 2018, p. 29).

Realmente son pocas las contraindicaciones que existe para esta técnica de vendaje, sin embargo, es necesario mencionarlas para poder conocerlas y no cometer errores en su aplicación que repercutan en daños al paciente. De acuerdo con Serrano & Viera (2011) las contraindicaciones para el uso del vendaje neuromuscular son:

- Heridas abiertas.
- Personas con riesgo de trombosis o que ya lo padecen, ya que el vendaje neuromuscular estimula la circulación

- Cicatrices incompletas
- Piel apergaminada como en la neurodermitis
- Zona genital o en los 3 primeros meses de embarazo
- Alergias al acrílico o adhesivos
- Zonas irritadas de la piel
- Metástasis

4.2.19 Procedimiento para aplicar el vendaje neuromuscular.

Lo primero que se recomienda es mantener la piel lo más limpia posible. Se debe cortar la venda luego de tener la medida que se utilizará, para luego redondear las puntas con la finalidad de asegurar que dure mayor tiempo. Para rasgar el papel protector, se recomienda hacerlo por la mitad de la venda, de manera que se evite completamente poner en contacto la parte adhesiva con las manos y haciendo uso de las dos partes rasgadas para manipularla. Las base o anclaje siempre se debe aplicar sin tensión, una vez que esta esté adherida se aplica la tensión necesaria del resto del vendaje hasta llegar a la otra base, la cual también deberá ser aplicada nuevamente sin tensión. Por último, se fricciona la venda para activarla con el calor y que el adhesivo sea más duradero.

Durante los primeros 15 minutos, el paciente puede presentar molestias, si estas no desaparecen es mejor retirar la venda. El material está hecho para soportar el agua, así que no es impedimento para realizar el aseo personal, sin embargo, se recomienda hacer uso de una secadora en la venda para asegurar su duración (Luque, 2011, pp. 70-71).

4.2.20 Aplicación del vendaje neuromuscular en el pie plano.

4.2.20.1 *Apoyo para el arco longitudinal del pie.*

Este vendaje es útil aplicarlo antes de empezar a realizar una actividad que influya de alguna manera en el pie, para ayudar a prevenir o disminuir las molestias. Para su aplicación se utilizarán dos vendajes con forma en “I”.

El primer vendaje se medirá desde la parte externa del tobillo hasta el borde externo del pie pasando por debajo de la planta del pie. Para adherirlo se empezará en la parte posterior del maléolo externo, luego se debe tensionar el vendaje de 50 a 75% en dirección diagonal, hacia abajo, hacia dentro y al centro de la planta del pie hasta llegar al borde externo. El segundo vendaje realiza el mismo recorrido pero la tensión será de 100% (Langendoen y Sertel, 2018).

4.2.20.2 *Aplicación para el músculo tibial posterior.*

En el pie plano, el músculo tibial posterior suele estar débil, esto produce que la parte inferior de la pierna no gire, como es común, en la rodilla. Por esta razón, en algunos casos puede presentarse dolor. Además, este músculo se encarga de mantener el arco longitudinal del pie en condiciones normales. Es por eso importante la aplicación del vendaje sobre esta estructura, ya que estimulará en mayor porcentaje a dicho músculo mientras se realiza actividad en el pie.

Se hará uso de un solo vendaje en forma de “I”. Se medirá desde el centro de la planta del pie hasta la parte externa de la rodilla, pasando por el maléolo medial y la fosa poplíteica. Para adherirla se debe romper la película protectora en un $\frac{1}{4}$ de la longitud del vendaje, la cual se colocará en la parte posterior del maléolo medial. Desde este punto, se tensiona de 50 a 75% para pasar

la cinta por la parte interna del pie hasta llegar al arco transversal. Luego, desde el punto anterior se tensiona de 50 a 75% nuevamente pero esta vez, para pasar por la parte inferior de la tibia, luego diagonal a la pantorrilla para llegar a la parte externa de la rodilla (Langendoen y Sertel, 2018, p. 90).

4.3 Marco Legal

4.3.1 Constitución De La República Del Ecuador.

La presente investigación está apoyado en los artículos relacionados a la salud y el trabajo de la Constitución de la República del Ecuador publicados mediante el registro oficial (2008-2013).

Sección cuarta Cultura y ciencia

Art. 25.- Las personas tienen derecho a gozar de los beneficios y aplicaciones del progreso científico y de los saberes ancestrales.

Sección séptima Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Sección quinta Niñas, niños y adolescentes

Art. 44.- El Estado, la sociedad y la familia promoverán de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurarán el ejercicio pleno de sus derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas.

Las niñas, niños y adolescentes tendrán derecho a su desarrollo integral, entendido como proceso de crecimiento, maduración y despliegue de su intelecto y de sus capacidades, potencialidades y aspiraciones, en un entorno familiar, escolar, social y comunitario de afectividad y seguridad. Este entorno permitirá la satisfacción de sus necesidades sociales, afectivo-emocionales y culturales, con el apoyo de políticas intersectoriales nacionales y locales.

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción.

Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral y nutrición; a la educación y cultura, al deporte y recreación; a la seguridad social; a tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria; a la participación social; al respeto de su libertad y dignidad; a ser consultados en los asuntos que les afecten; a educarse de manera prioritaria en su idioma y en los contextos culturales propios de sus pueblos y nacionalidades; y a recibir información acerca de sus progenitores o familiares ausentes, salvo que fuera perjudicial para su bienestar.

El Estado garantizará su libertad de expresión y asociación, el funcionamiento libre de los consejos estudiantiles y demás formas asociativas.

Art. 46.- El Estado adoptará, entre otras, las siguientes medidas que aseguren a las niñas, niños y adolescentes:

1. Atención a menores de seis años, que garantice su nutrición, salud, educación y cuidado diario en un marco de protección integral de sus derechos.

9. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.

4.3.2 Plan del buen vivir.

El Plan Nacional del Buen Vivir, 2013) expone mandatos constitucionales en su registro oficial, definiendo objetivos y metas:

Objetivo 2. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad.

2.8.- Garantizar el desarrollo integral de la primera infancia, a niños y niñas menores de 5 años.

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población.

3.2.- Ampliar los servicios de prevención y promoción de la salud para mejorar las condiciones y los hábitos de vida de las personas.

a. Diseñar e implementar mecanismos integrales de promoción de la salud para prevenir riesgos durante todo el ciclo de vida, con énfasis sobre los determinantes sociales de salud.

b. Levantar el perfil epidemiológico y sanitario del país, como principal herramienta para la planificación de la oferta de servicios de promoción y prevención.

3.3. Garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La técnica de Risser combinada con el vendaje neuromuscular mejora el arco plantar interno en los niños con pie plano en un 15 %.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Técnica de Risser y vendaje neuromuscular.

Variable Dependiente: Arco plantar interno.

6.1 Operacionalización de las variables

| VARIABLE | CONCEPTUALIZACIÓN | INDICADORES | INSTRUMENTOS |
|----------------------|---|--|---|
| DEPENDIENTES | | | |
| Arco plantar interno | Elevación que existe en el pie de 15 a 18 mm del suelo (Álvarez & Palma, 2010). | Ancho de metatarso. Ancho con relación al arco externo. $MH\% = (X - Y) * 100 / X$ | Plantigrafía Método de Hernández Corvo |

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Justificación de la elección del diseño

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo porque es secuencial. Parte de una idea para establecer objetivos y preguntas de investigación, luego se revisa bibliografía y se construye un marco teórico. Se originan hipótesis y variables, las cuales se miden y luego se analizan para obtener resultados y conclusiones que comprobarán con redacción numérica la validez o la falsedad de la eficacia del tratamiento que se aplicó (Hernández, Fernández, Baptista, Méndez, & Mendoza, 2014, p. 4).

El alcance del presente estudio es de tipo descriptivo porque según Hernández S. et al., (2014) pretende mostrar con precisión la dimensión de un fenómeno, detallar como es y cómo se manifiestan. Además, especifica las características de las personas que se someten al análisis, su objetivo es recoger información sobre las variables para medirlas, pero no relacionarlas (pp. 95-96).

Acorde a su tipo de estudio, este se considera longitudinal porque se recauda información en diferentes puntos del tiempo, es decir antes y después de la aplicación. Permitiendo que la persona que realice el estudio ejecute deducciones del problema que presenta la investigación manifestando sus causa-efecto y de los cuales podrá elaborar análisis estadísticos con la obtención de la información (p. 159).

El diseño de la investigación es de tipo experimental porque manipula intencionalmente la variable independiente para luego analizar las consecuencias que ocurrieron en dicha variable (p. 129), siendo la intervención del vendaje neuromuscular junto a la técnica de Risser el tratamiento que va a influir en la condición anatómica del pie. Es de carácter pre-experimental, puesto que se aplicará una prueba previa al estímulo, luego se administrará el tratamiento y por último se realizará una prueba posterior

al estímulo (p. 141), es decir, se realizará una evaluación inicial mediante el plantígrafo y el método de Hernández Corvo, determinando el porcentaje de la huella plantar para luego aplicar el respectivo tratamiento y evaluar nuevamente con el fin de demostrar resultados.

7.2 Población y muestra

La población que se ha considerado para el desarrollo del presente trabajo son niños de 4 a 10 años que acuden al área de Terapia Física del Hospital Básico Duran. Con una muestra de 30 niños, escogidos mediante un estudio no probabilístico porque “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación” (Hernández S. et al., 2014, p. 176), es decir, la muestra se debe ajustar a las necesidades y a los criterios de la investigación.

7.2.1 Criterios de inclusión.

- Niños con historias clínicas registradas en la base de datos del Hospital Básico Durán.
- Niños de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano realizado por médico especialista.
- Niños que asistan mínimo 3 días a la semana a las sesiones de rehabilitación física.
- Niños que no tengan prescripto tratamiento ortésico.

7.2.2 Criterios de exclusión.

- Pacientes que presentan pie plano asociado a un origen neurológico o traumático.
- Pacientes con síndromes genéticos.
- Pacientes con heridas, alergias, quemaduras o irritaciones en la piel.

7.3 Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la investigación son los siguientes:

7.3.1 Técnicas.

Observación: Bernal (2011) afirma que “el uso de la observación tiende a generalizarse, debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado” (p. 194).

Documental: Obtención de datos relevantes de los pacientes para la investigación.

7.3.2 Instrumentos.

Plantigrafía: Es un método de evaluación que permite obtener la impresión de la huella plantar (Claire et al., 2014, p. 22).

Método De Hernández Corvo: El método de Hernández Corvo, radica en el análisis de la huella plantar previo a la obtención de ella en la plantigrafía, aplicando la fórmula $\%X = (X - Y) * 100 / X$. Permite clasificar el tipo de pie (Claire et al., 2014, pp. 23-24).

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Análisis e interpretación de resultados

1. Distribución porcentual de afectación de pie plano según edad y sexo.

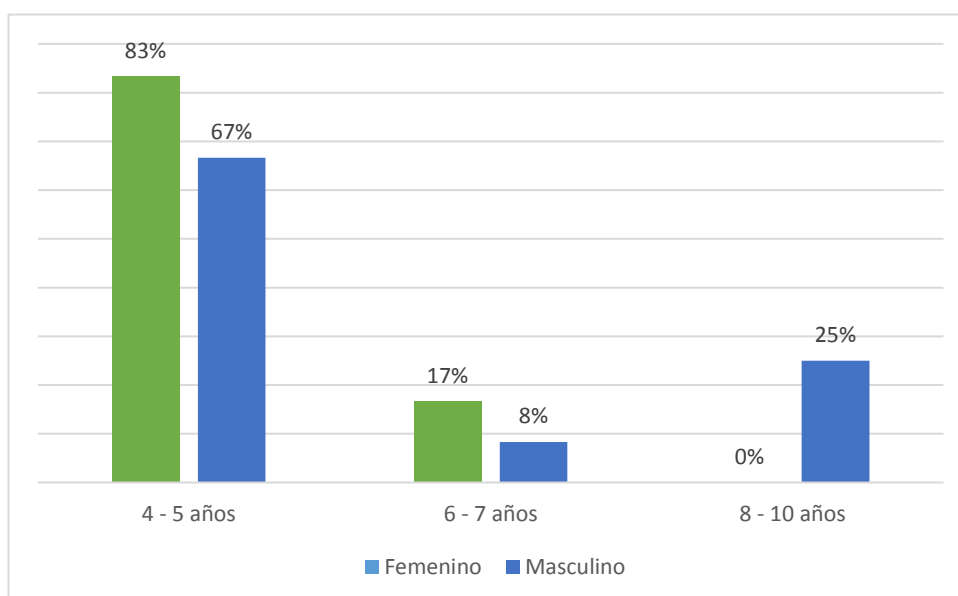


Figura 1. De acuerdo con la distribución porcentual de afectación de pie plano según la edad y el sexo, se puede observar que de los 30 niños que participaron en el estudio entre las edades de 4 a 5 años, 15 niñas representan con un 83% al sexo femenino, mientras que 8 niños representan con un 16% al sexo masculino. Entre las edades de 6 a 7 años, 3 niñas representan con un 17% al sexo femenino y 1 niño representa con un 9% al sexo masculino. Por último, entre las edades de 8 a 10 años, 3 niños representan con un 25% al sexo masculino.

2. Distribución porcentual de la evaluación inicial de pie plano unilateral y bilateral.

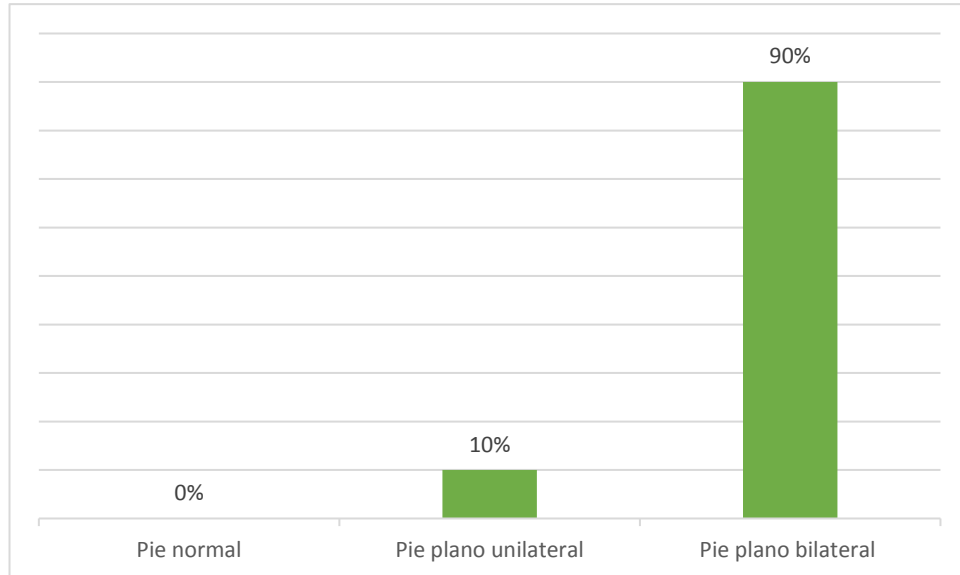


Figura 2. Se observa que de los 30 pacientes que participaron en el estudio, en la valoración inicial ningún niño presentó pie normal, 3 niños presentaron pie plano unilateral representado por un 10% y 27 niños presentaron pie plano bilateral representado por un 90%.

3. Distribución porcentual de la evaluación inicial del tipo del pie según el Método de Hernández Corvo.

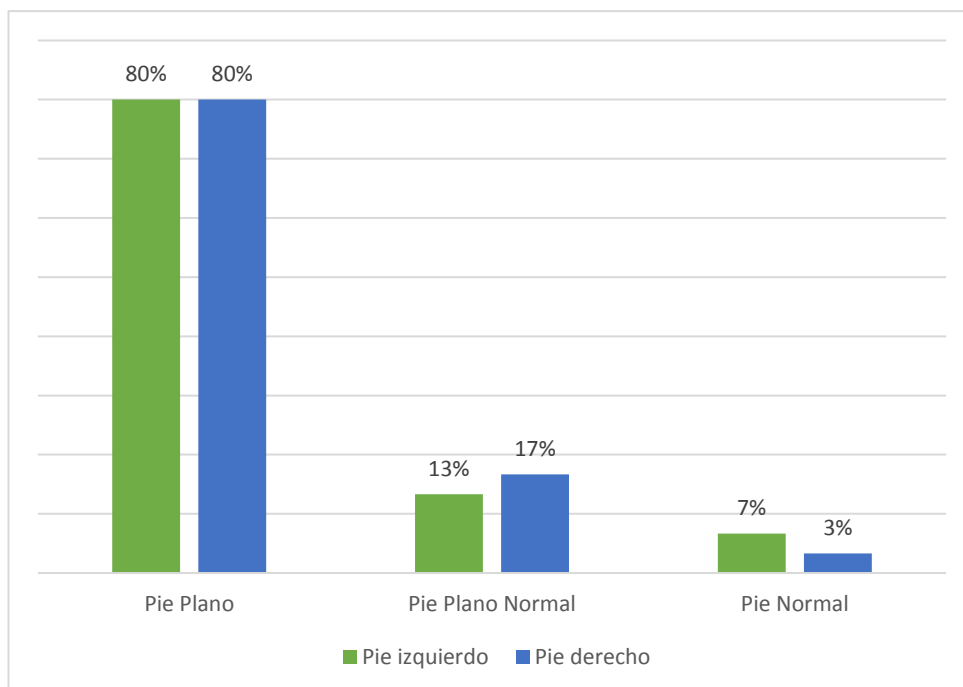


Figura 3. De acuerdo con el análisis inicial de la huella plantar según el método de Hernández Corvo se determinó que de los 30 pacientes que participaron en el estudio, 24 niños presentaron pie plano representado por un 80%, 4 niños presentaron pie plano normal representado por un 13% y 2 niños pie normal representado por el 7% restante, en el pie izquierdo. Mientras que, en el pie derecho, 24 niños presentaron pie plano representado por un 80%, 5 niños presentaron pie plano normal representado por un 17% y 1 niño presentó pie normal representado por el 3% restante.

4. Distribución porcentual de la evaluación final de pie plano unilateral y bilateral.

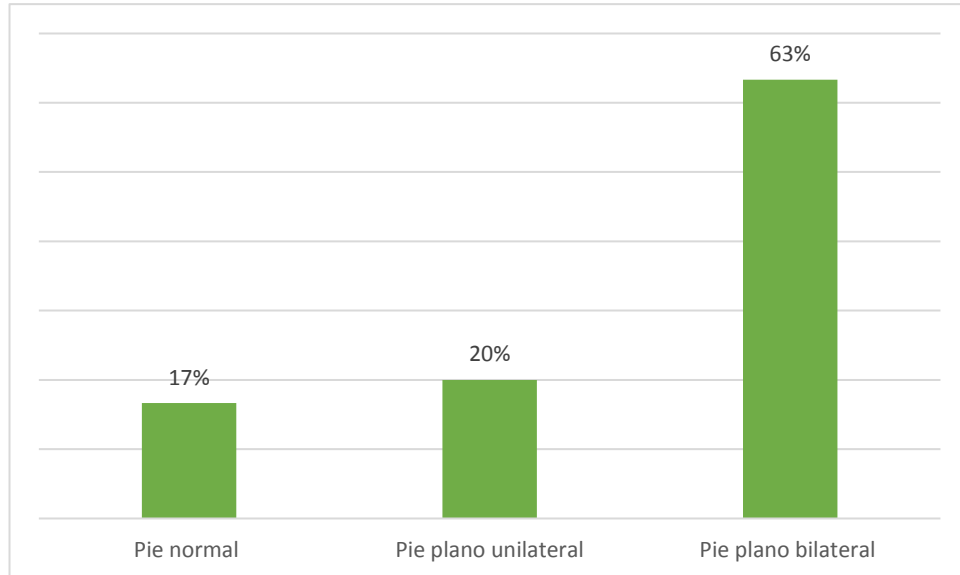


Figura 4. Se observa que de los 30 pacientes que participaron en el estudio, en la valoración final 5 niños presentaron pie normal representado por un 17%, 6 niños presentaron pie plano unilateral representado por un 20% y 19 niños presentaron pie plano bilateral representado por un 63% restante.

5. Distribución porcentual de la evaluación final del tipo del pie según el Método de Hernández Corvo.

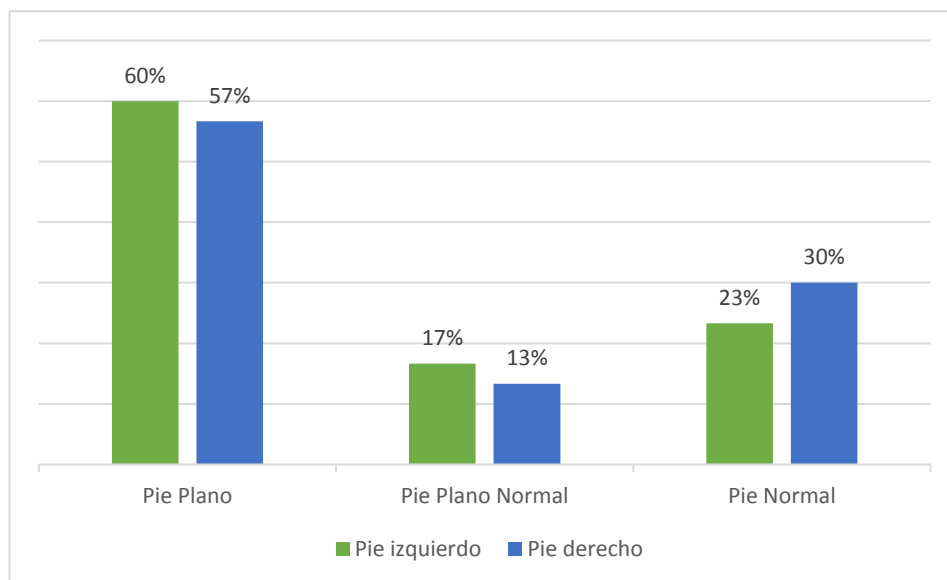


Figura 5. De acuerdo con el análisis final de la huella plantar según el método de Hernández Corvo se determinó que de los 30 pacientes que participaron en el estudio, 18 niños presentaron pie plano representado por el 60%, 5 niños presentaron pie plano normal representado por el 17% y 7 niños pie normal representado por el 23% restante, en el pie izquierdo. Mientras que, en el pie derecho, 17 niños presentaron pie plano representado por el 57%, 4 niños presentaron pie plano normal representado por el 13% y 9 niños presentaron pie normal representado por el 30% restante.

6. Análisis comparativo de la valoración inicial y final del pie plano unilateral y bilateral.

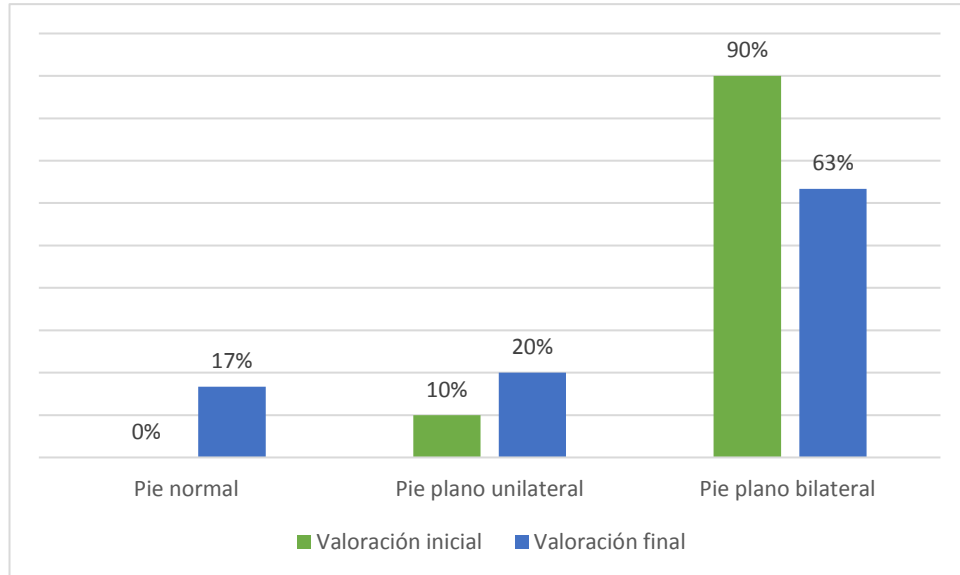


Figura 6. En el análisis comparativo de la valoración inicial con la valoración final del pie plano unilateral y bilateral, demuestra que el pie normal aumento a un 17%, el pie plano unilateral incremento un 10% y el pie plano bilateral disminuyo un 27% respectivamente.

7. Análisis comparativo de la clasificación del método de Hernández Corvo en el pie izquierdo.

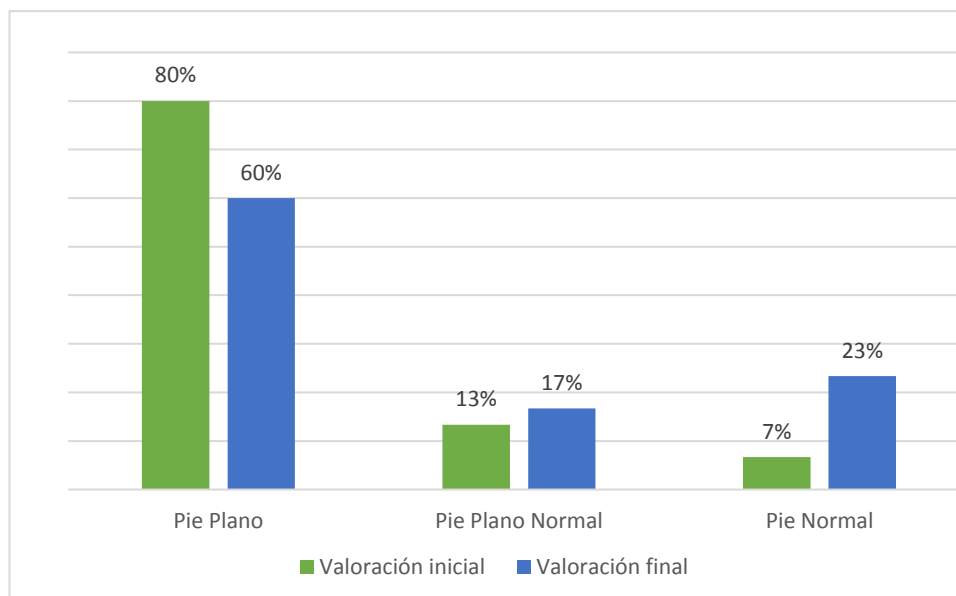


Figura 7. En el análisis comparativo de la valoración inicial con la valoración final de dicho método en el pie izquierdo, se pudo demostrar que el porcentaje de pie plano previo al tratamiento era de 80% y al finalizar el estudio disminuyó al 60%, lo que demuestra una diferencia del 20%. El porcentaje de pie plano normal antes del tratamiento fue de 13% y al finalizar incrementó a un 17%, lo que demuestra un aumento del 4%. Por último, el porcentaje de pie normal previo al tratamiento era de 7% y al finalizar el estudio incrementó al 23%, lo que demuestra un aumento del 16%.

8. Análisis comparativo de la clasificación del método de Hernández Corvo en el pie derecho.

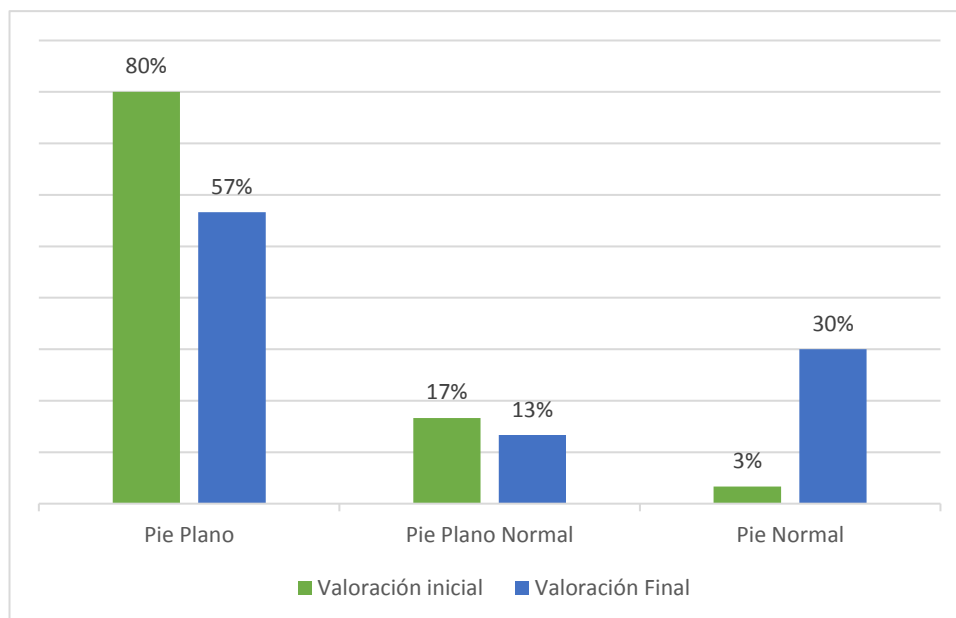


Figura 8. En el análisis comparativo de la valoración inicial con la valoración final de dicho método en el pie derecho, se pudo demostrar que el porcentaje de pie plano previo al tratamiento era de 80% y al finalizar el estudio disminuyó al 57%, lo que demuestra una diferencia del 23%. El porcentaje de pie plano normal antes del tratamiento fue de 17% y al finalizar disminuyó a un 13%, lo que demuestra una diferencia del 4%. Por último, el porcentaje de pie normal previo al tratamiento era de 3% y al finalizar el estudio incrementó al 30%, lo que demuestra un aumento del 27%.

9. Distribución porcentual de la diferencia entre resultado inicial y final del Método de Hernández Corvo.

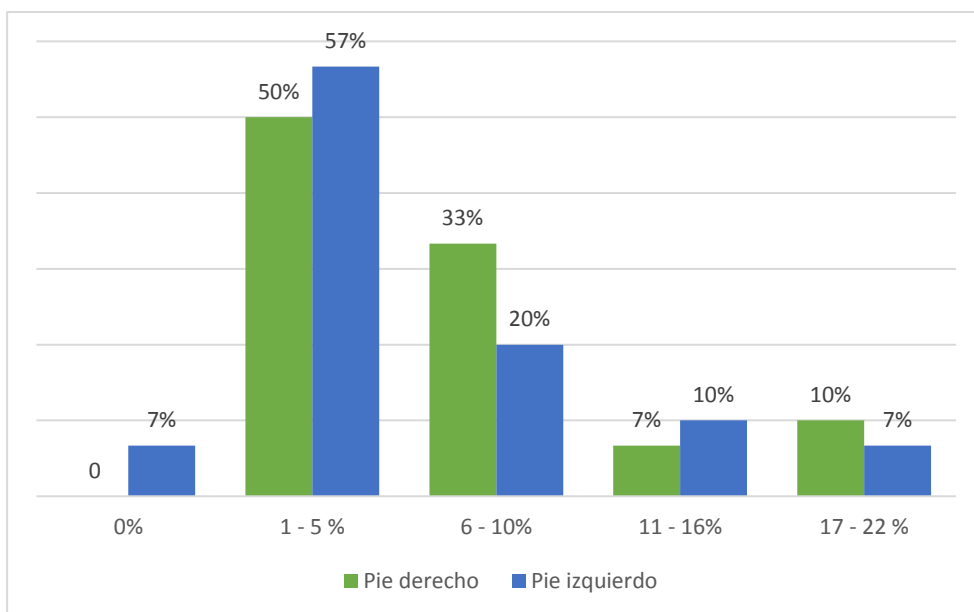


Figura 9. Se puede observar que de los 30 pacientes que participaron en el estudio, en el pie derecho 15 niños mejoraron entre el 1 al 5% representado por un 50%, 10 niños presentaron mejoría entre el 6 al 10% representado por un 33%, 2 niños mejoraron entre el 11 al 16% representado por un 7% y solo un 3% presentó mejoría del 17 al 22% representado por un 10%. Mientras que en el pie izquierdo, 2 niños no presentaron mejoría representado por un 7%, 17 niños mejoraron entre el 1 al 5% representado por un 57%, 6 niños presentaron mejoría entre el 6 al 10% representado por un 20%, 3 niños mejoraron entre el 11 al 16% representado por un 10% y por último, 2 niños presentaron mejoría del 17 al 22% representado por un 7%.

9. CONCLUSIONES

Los resultados evidenciaron que en cuanto al tipo de pie plano en la evaluación inicial un 90% de la población tenía afectación bilateral de pie plano y la población restante, unilateral. Sin embargo, al analizar los resultados de la evaluación final, se demostró que el pie normal aumento a un 17% en la muestra, el pie plano unilateral incremento un 10% y el pie plano bilateral disminuyo un 27%.

Mediante la impresión de la huella plantar y del análisis de Hernández Corvo se pudo determinar el tipo de pie que presentó cada niño. En la evaluación y análisis inicial predomina el pie plano tanto en el pie izquierdo como en el derecho con un 80%, este porcentaje disminuyó un 20% en el pie izquierdo y un 23% en el pie derecho al evaluar la población posterior al tratamiento.

Por otro lado, se demostró que todos los pacientes que participaron en el estudio presentaron mejoría entre la evaluación inicial con la evaluación final según el Método de Hernández Corvo. Siendo de 1 a 5% el rango donde más se percibió un incremento del porcentaje inicial de dicho método; tanto en el pie izquierdo como en el derecho.

El vendaje neuromuscular y la técnica de Risser mejoraron la condición anatómica del pie plano en los niños hasta un 22%.

Se diseñó una guía de aplicación del vendaje neuromuscular y ejercicios fisioterapéuticos para niños con pie plano, la cual se difundió a los profesionales del área de terapia física de la institución para que pueda ser desarrollada en futuros pacientes.

10. RECOMENDACIONES

- Implementar como método de diagnóstico el análisis de Hernández Corvo en la impresión plantar.
- El vendaje neuromuscular debe ser utilizado como tratamiento para mejorar la condición anatómica del pie plano, teniendo en cuenta que siempre deberá ser complementado con ejercicios que busquen el mismo fin.
- Se incentiva a continuar con la ejecución de la técnica de Risser por parte de los padres de familia y la profesional a cargo, para mejorar la bóveda plantar del pie del niño.
- Realizar capacitaciones frecuentes a los padres de familia para brindar información sobre el adecuado desarrollo del pie.
- Concientizar en los padres de familia la importancia de un tratamiento fisioterapéutico inmediatamente después del diagnóstico de pie plano para evitar complicaciones más severas a futuro.
- Se sugiere a los directivos de la seguridad social que se institucionalice la guía de ejercicios para el tratamiento de pie plano diseñada en este estudio.

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En base al proyecto de investigación desarrollado y los resultados obtenidos del mismo, se presenta la siguiente propuesta:

11.1 Tema:

Guía de aplicación del vendaje neuromuscular y de ejercicios fisioterapéuticos para los niños con pie plano que acuden al área de terapia física del Hospital Básico Durán.

11.2 Objetivos

11.2.1 Objetivo general

Diseñar una guía de aplicación del vendaje neuromuscular y de ejercicios fisioterapéuticos para pie plano.

11.2.2 Objetivo específico

- Proveer una guía de aplicación del vendaje neuromuscular y de ejercicios fisioterapéuticos para mejorar la cavidad plantar.
- Socializar con las autoridades del IESS la institucionalización de la guía de aplicación de vendaje neuromuscular y ejercicios fisioterapéuticos para pie plano.
- Difundir a los profesionales de Terapia Física la guía de aplicación de vendaje neuromuscular y ejercicios fisioterapéuticos para pie plano.



11.3 Justificación

El pie plano se evidencia como una alteración en la huella plantar del niño, en la cual se puede observar el arco longitudinal del pie ausente o disminuido. Se debe tener en cuenta que esta condición es normal hasta aproximadamente los 3 años, luego de ese tiempo si en el pie del niño no se desarrolla el arco plantar, será necesario empezar a realizar un tratamiento fisioterapéutico que mejore la cavidad plantar.






Los padres de familia por desconocimiento de la patología no buscan a tiempo las ayudas necesarias que requiere el niño, tampoco suelen tomar en consideración las señales de alerta, ya que no conocen las consecuencias que esta deformidad puede causar a futuros. Además, muchos niños tardan en recibir un tratamiento fisioterapéutico porque los padres no cuentan con los recursos necesarios o porque no han sido guiados de la manera más oportuna.



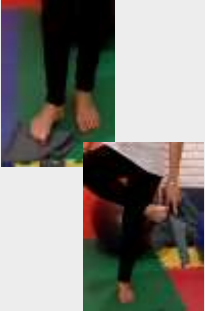


Durante el tiempo de desarrollo del proyecto, se pudo observar que un alto porcentaje de pacientes pediátricos que acuden al área de terapia física del Hospital Básico Durán presentan una disfunción del pie. Es importante que los profesionales en terapia física continúen con la aplicación del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en la institución, porque los resultados de estas técnicas al finalizar su ejecución fueron positivos. Por este motivo, es fundamental diseñar una guía de aplicación del vendaje neuromuscular y de ejercicios fisioterapéuticos para pie plano, de esta manera los profesionales que laboran en este establecimiento podrán seguir poniendo en práctica dichas técnicas en futuros pacientes.






11.4 Guía de aplicación del vendaje neuromuscular para pie plano




| Vendaje neuromuscular | Medida | Tensión | Pasos para aplicación | Ilustración |
|--|---|--|---|--|
| Apoyo en arco longitudinal interno | Desde: Parte externa del tobillo. Hasta: Planta media del pie. | 1er vendaje: 50 a 75% 2do vendaje: 100% | <ol style="list-style-type: none"> 1. Adherir a parte posterior del tobillo externo. 2. Tensionar el vendaje hacia la parte medial e interna del pie. 3. Tensionar hacia la planta media. 4. Adherir al borde externo del pie. |  |
| Para dolor causado por debilidad del músculo tibial posterior | Desde: Centro de la planta del pie. Hasta: Parte externa de la rodilla | 50 a 75% | <ol style="list-style-type: none"> 1. Adherir en la parte posterior del maléolo medial. 2. Un extremo tensionar hasta arco transversal del pie. 3. Otro extremo tensionar hacia parte inferior de la tibia. 4. Adherir a fosa poplíteica. 5. Adherir en parte externa de la rodilla. |  |

11.5 Guía de ejercicios fisioterapéuticos para pie plano

| Ejercicio | Descripción | Repeticiones | Ilustración |
|--------------------|--|---|---|
| Toalla | El niño debe estar sentado. Se ubica una toalla extendida sobre el piso. Se pide al niño que coloque sus pies sobre la toalla y que empiece a arrugarla con sus dedos lo más que pueda. | 3 series de 10 repeticiones en cada pie o alternando. |  |
| Plastilina o slime | El niño debe estar sentado. Se ubica la plastilina o el slime sobre un plástico para evitar que este se pegue. Se le pide al niño que coloque los dedos del pie sobre el material, para luego hundirlos y presionar lo más que pueda. | 3 series de 10 repeticiones en cada pie o alternando. |  |
| Canicas | El niño debe mantenerse sentado. Se colocan canicas sobre el piso y se procede a pedirle al niño que recoja una por una haciendo uso de todos los dedos de su pie para luego llevarlas hacia un recipiente o hacia el otro lado del suelo. | 3 series de 10 repeticiones en cada pie o alternando. |  |
| Palos | El niño se mantiene sentado. Se ubican palos de madera sobre el suelo. Luego, se le pide al niño que agarre cada palo horizontalmente con todos los dedos de su pie y lo sostenga hasta trasladarlo hacia el otro lado del suelo. | 3 series de 10 repeticiones en cada pie o alternando. |  |
| Rodillo | El niño debe mantenerse sentado. En la mitad de la planta de su pie ubica el rodillo. Se realizan lentamente movimientos hacia adelante y atrás abarcando toda la planta. | 3 series de 10 repeticiones en ambos pies. |  |

| | | | |
|--------------------------|--|--|---|
| Pelota | Se mantiene al niño sentado. Se ubica una pelota en la mitad de la planta del pie y se le pide al niño que realice movimientos circulares, hacia un lado o hacia delante y atrás haciendo rodar la pelota sobre el suelo. | 3 series de 10 repeticiones en cada pie y alternando. |  |
| Balancín | El niño se mantiene sentado. Se le pide al niño que ubique los pies sobre el balancín. Consiste en balancear lentamente los pies sobre la estructura hacia adelante y atrás o hacia los lados sin despegar exageradamente los dedos de sus pies y sus talones. | 3 series de 10 repeticiones con ambos pies. |  |
| Recoger toalla | Con el niño de pie y varias toallas sobre el suelo dispuestas frente a él. Se le pide que levante una por una con los dedos de sus pies. | 3 series de 10 repeticiones con ambos pies y alternando |  |
| Pararse en punta de pies | El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que eleve los talones y se mantenga parado sobre la punta de los pies por un corto período de tiempo, luego podrá retornar al apoyo de toda la planta sobre el suelo. | 3 series de 10 repeticiones con ambos pies. Cada repetición mantenerla por 5 segundos. |  |
| Marcha en punta de pies | El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que se mantenga sobre la punta del pie y camine por un área considerable de ida y de regreso. | 3 a 6 repeticiones, con períodos de descanso entre cada una. |  |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|---|
| Pararse sobre talones | El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que eleve los dedos del pie y se mantenga parado sobre los talones por un corto período de tiempo, luego podrá retornar al apoyo de toda la planta sobre el suelo. | 3 series de 10 repeticiones con ambos pies. Cada repetición mantenerla por 5 segundos. |  |
| Marcha sobre talones | El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que se mantenga sobre sus talones y camine por un área considerable de ida y de regreso. | 3 a 6 repeticiones, con períodos de descanso entre cada una. |  |
| Pararse sobre el borde externo | El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que eleve el borde interno del pie y se mantenga parado sobre su borde externo por un corto período de tiempo, luego podrá retornar al apoyo de toda la planta sobre el suelo. | 3 series de 10 repeticiones con ambos pies. Cada repetición mantenerla por 5 segundos. |  |
| Variación sobre borde externo | Con el niño de pie se procede a pedirle que se apoye sobre el borde externo del pie. Se le pide que en esa posición doble y estire los dedos de sus pies. | 3 series de 10 repeticiones |  |
| Marcha sobre el borde externo | Parado con los pies ligeramente separados. Se le pide al niño que se apoye en el borde externo de su pie para realizar la marcha en un área considerable. | Ida y vuelta de 3 a 6 veces. Con períodos de descanso entre cada una. |  |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| <p>Pararse sobre borde interno</p> | <p>El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que eleve el borde externo del pie y se mantenga parado sobre su borde interno por un corto período de tiempo, luego podrá retornar al apoyo de toda la planta sobre el suelo.</p> | <p>3 series de 10 repeticiones con ambos pies. Cada repetición mantenerla por 5 segundos.</p> |  |
| <p>Marcha sobre borde interno</p> | <p>El niño debe mantenerse parado con los pies ligeramente separados. Se le pide que se pare sobre el borde externo de su pie para realizar la marcha de ida y de regreso alrededor de un área considerable.</p> | <p>3 a 6 repeticiones, con períodos de descanso entre cada una.</p> |  |
| <p>Masaje</p> | <p>Con el niño sentado, se procede a realizar un masaje con los nudillos de los dedos de nuestra mano de manera circular o con movimientos de adelante hacia atrás en la planta del pie del niño, con la finalidad de relajar el área trabajada.</p> | <p>Aproximadamente durante 5 minutos.</p> |  |

Observaciones:

- En esta guía se indica el tiempo de ejecución aproximado de cada ejercicio. Sin embargo, es importante tomar en cuenta la tolerancia del niño para la duración de las actividades, debido a que es fundamental evitar cualquier tipo de molestia que impida su realización.
- Para obtener los resultados deseados se debe ser constante y realizar toda la rutina diariamente durante 45 minutos aproximadamente.
- Si al niño se le dificulta realizar alguna actividad, es importante ayudarlo hasta que poco a poco logre dominar el ejercicio.
- Luego de culminar cada serie el niño debe realizar un periodo de descanso de aproximadamente 30 segundos.

Adaptaciones de los materiales:

Toalla: Utilizar cualquier calidad de toalla.

Canicas: Elaborar pequeñas bolitas de papel.

Palos: Hacer uso de lápices, marcadores, bolígrafos.

Rodillo: Cortar un pedazo de palo de escoba.

Balancín: Conseguir una tabla de madera. Luego ubicar por debajo y en la mitad de la tabla un pedazo de palo de escoba.

Masaje: Hacer uso de crema o aceite de bebé.

BIBLIOGRAFÍA

- Abousayed, M., Tartaglione, J., Rosenbaum, A., & Dipreta, J. (2016). Classifications in Brief: Johnson and Strom Classification of Adult-acquired Flatfoot Deformity. *Clinical Orthopaedics and Related Research*[®], 474(2), 588-593. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4581-6>
- Álvarez, C., y Palma, W. (2010). Desarrollo y biomecánica del arco plantar. *Medigraphic*, 6(4), 8. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot104c.pdf>
- Bernal, C. (2011). *Metodología De La Investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. (Tercera). Colombia: Pearson Educación de México, SA de CV. Recuperado de <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5133829>
- Bonilla, M. (Productor). (2015). *Ejercicios para la corrección del pie plano* [DVD]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=V42-Ru0XstI>
- Claure, C., Pedraza, A., Fernandez, P., y Ortiz, A. (2014). Metodos alternativos de evaluación en niños de 4 -6 años con pie plano. *Revista Bolivianas*, 19-25. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n13/n13_a04.pdf
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Recuperado de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Contreras, K., y Pazàn, L. (2016). *Prevalencia de las deformidades óseas y estructurales En pacientes con pie diabético que acuden al área de Consulta externa de traumatología del Hospital regional Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2015* (Tesis de pregrado). Universidad De Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado de

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25333/1/TESIS.pdf>

Cruz, M. (2012). *Nuevo tratado de pediatría* (2.^a ed., Vol. 2). España: Oceano Editorial.

Espinoza, O., Olivares, M., Palacios, P., y Robles, N. (2013). Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios de la Ciudad de Arica-Chile. *International Journal of Morphology*, 31(1), 162-168. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022013000100027>

Fernández, M., Castro, A., y Albornoz, M. (2012). Efectos del tratamiento con Kinesio tape en el pie plano. *Fisioterapia*, 34(1), 11-15. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2011.08.001>

Guzmán, W. (2018). *Curso básico de vendaje neuromuscular. Curso llevado a cabo en BSN medical an Essity company*, Guayaquil, Ecuador.

Halabchi, F., Mazaheri, R., Mirshahi, M., & Abbasian, L. (2013). Pediatric flexible flatfoot; clinical aspects and algorithmic approach. *Iranian Journal of Pediatrics*, 23(3), 247-260. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23795246>

Hernández, F. (2014). *Factores predisponentes asociados a pie plano en niños*. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Estado de México, México. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14631/413391.pdf?sequence=1>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P., Méndez, S., y Mendoza, C. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). México, D.F.: McGraw-Hill Education. Recuperado de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxjb250YWR1cmllhchVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzlxNzliZmYw>

- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2015). *Abordaje Diagnóstico del pie plano en niñas/niños y las /los adolescentes en el primer nivel de atención*. México. Recuperado de <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-779-15-Pie-plano/779GER.pdf>
- Langendoen, J., y Sertel, K. (2018). *Vendaje elástico: 88 aplicaciones de tapes, paso a paso* (1ra ed.). Santiago de Chile: Stuttgart.
- Latarjet, M., y Liard, A. R. (2011). *Anatomía humana*. Buenos Aires [etc.: Panamericana.
- Luque, A. (2011). *Efectividad a corto plazo del vendaje neuromuscular y vendaje funcional en la corrección del retropié pronado y supinado* (Tesis Doctoral). Universidad de Málaga, Málaga.
- Malliquinga, R. (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. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10019/1/MALLIQUINGA%20SALAZAR%20RUTH%20MAGALI.pdf>
- Márquez, F., y Márquez, F. (2017). Pie plano infantil Análisis sobre el diagnóstico y tratamiento, 2, 2. Recuperado de http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=350&id_seccion=5467&id_ejemplar=10782&id_articulo=110876
- Martini, F., Timmons, M., y Tallitsch, R. (2009). *Atlas de anatomía humana*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Moore, K., Dalley, A., Agur, A. y Gutiérrez, A. (2013). *Anatomía con orientación clínica*. Barcelona: Wolters Kluwer ; Lippincott Williams & Wilkins
- Motoche, V. (2016). *Tratamiento fisioterapéutico preventivo de la huella plantar en niños a partir de 2 años de edad que asisten al Centro Infantil*

del Buen Vivir «Francisco Chiriboga» Febrero- Julio 2016 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba-Ecuador. Recuperado de <file:///C:/Users/Gabriela/Desktop/CAROLINA/horas%20de%20ingresar/UNACH-FCS-TER-FIS-2017-0002.pdf>

Nordin, M., y Frankel, V. (2005). *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Paredes, A. (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, Ambato-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10209/1/PAREDES%20PAREDES%20ANGEL%20SANTIAGO.pdf>

Paullán, A., y Gaibor, E. (2016). *“Elaboración de protocolo fisioterapéutico para niños con deformidades de miembro inferior que acuden al área de rehabilitación del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román de la ciudad de Riobamba en el período noviembre 2015-abril 2016”*. (Pregrado). Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba-Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2887/1/UNACH-EC-TER-FIS-2016-0025.pdf>

Plan Nacional del Buen Vivir (2013). Recuperado de https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf

Quisbert, A. (2012). *Prevalencia de pie plano en niños de 3 a 11 años, en la escuela de deportes, año 2011* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de Andrés, La paz, Bolivia.

Raj, M., & Bhimji, S. (2018). *Pes Planus*. En *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430802/>

- Ramírez, L.(productor) (2017). *Guía para padres primerizos* [DVD]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=h6IYEh3RfCY>
- Salazar, C. (2007). Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente. *Fisioterapia*, 29, 80-89. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(07\)74418-8](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(07)74418-8)
- Serrano, D., & Vieira, F.(2016). *Efectividad de la aplicación detonificante del vendaje neuromuscular en músculos contracturados en miembros inferiores de los ciclistas profesionales atendidos en FISIOMED. Mayo 2016* (Título de Licenciado en Terapia Física). Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Suárez, D.(2016). *El pie plano y su influencia en el equilibrio estático de los estudiantes del circuito N 1 de la ciudad de Milagro*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24580/1/proyecto%20el%20pie%20plano%20y%20su%20influencia%20en%20el%20equilibrio%20est%20c3%81tico%20de%20los%20estudiantes%20del%20circuito%20n%20c2%b0%201%20de%20la%20ciudad%20de%20milagro%20%20del%20lic.%20darwin%20%20xavier%20su%20c3%81rez%20valenzuela.pdf>
- Távora, P., Sotillos, G., Palomo, I., y Manfredi, M. (2017). Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil, 19(123-131), 9. Recuperado de http://archivos.pap.es/files/1116-2340-pdf/WEB_03_RPAP_1195_Soportes_plantares.pdf
- Tomás, M. (2015). *Efectividad del vendaje neuromuscular o kinesio taping en la dismenorrea primaria* (Tesis Doctoral). Universidad Miguel Hernández de Elche, San Juan de Alicante.
- Vidal, L. (2014). *Pie Plano y su relacion con la postura pelvica en escolares del Instituto Educativo Primaria Republica de Irlanda- Distrito de Pueblo Libre* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor De San Marcos,

Lima-Perú. Recuperado de
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3843/Vida_l_al.pdf;jsessionid=55C0A7D470BDC1CDA8BCA098E834B4F8?sequence=1

Villota, X. (2014). Vendaje neuromuscular: Efectos neurofisiológicos y el papel de las fascias. *Ciencias de la Salud*, 12(2), 253-269. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.2.2014.08>

Zambrano, L. (2015). *Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 a 4 años de edad. Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES. Cuenca 2014-2015* (Tesis de pregrado). Universidad De Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado de http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22510/1/TESIS_Liria%20Zambrano_2015.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

Carta de asignación al tutor



Guayaquil, mayo 17 de 2018

Señor (a)
SORIA RUÍZ JORGE
Docente Carrera de Terapia Física-UCSG

Estimado (a) Docente:

Por medio de la presente, tengo el agrado de comunicarle que ha sido designado Tutor del Proceso de Titulación UTE A-2018, dentro del cual se le ha asignado el siguiente tema:

APLICACIÓN DEL K-TAPE MAS TÉCNICA DE RISSER EN NIÑOS O NIÑAS CON PIE PLANO DE 4 A 10 AÑOS QUE ACUDEN AL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA DEL HOSPITAL IESS DE DURÁN.


Dicho tema ha sido presentado por el (los) alumno (s):

LEON LLANOS ELIZABETH IVONNE
PLAZA BRAVO JOSELYN CAROLINA

Es necesario tomar en cuenta que el trabajo ha sido incluido dentro del proceso, pero se requiere realizar las correcciones necesarias en el perfil, a fin de alcanzar el nivel apropiado para un trabajo de titulación.

Sin otro particular, quedo de Ud. muy agradecido por su colaboración.

Atentamente.,


Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.
Coordinador UTE-Terapia Física-UCSG
Teléf.: 3804800 Ext. 1837 - celular: 0990923767
stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec
Av. Carlos Julio Arosemena, Km. 1 ½.
Guayaquil-Ecuador


TERAPIA FÍSICA


Dr. Jorge Soria Ruiz
MEDICO FISIATRA
C.I. 0905301839
Libro IV Folio 871 No. 1899

ANEXO 2

Carta de autorización del lugar de investigación



TERAPIA FÍSICA

FACULTAD
CIENCIAS MÉDICAS



FCM-TF-353-2018

Certificado No CTS-2014-631

Guayaquil, 06 de junio del 2018



Doctor
Ricardo Moreno San Martín
Director
Hospital Básico IESS - Durán
Ciudad-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que la Srta. Elizabeth Ivonne León Llanos, portadora de la cédula de identidad #095042543-0 y la Srta. Josefina Carolina Plaza Bravo con cédula de identidad # 095294892-6, egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **EFFECTIVIDAD DEL K-TAPE Y LA TÉCNICA DE RISSER EN NIÑOS/AS CON PIE PLANO DE 4 A 10 AÑOS QUE ACUDEN AL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA DEL HOSPITAL IESS DE DURÁN**. Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Terapia Física.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Ayuntamiento
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Facultad de Ciencias Médicas
Dra. Martha Celi Mero
DIRECTORA
NUTRICIÓN DIETÉTICA Y TERAPIA FÍSICA
Dra. Martha Celi Mero
Directora
Carrera de Terapia Física
C. Archivo

| | |
|---|------------|
| IESS HOSPITAL BÁSICO - DURÁN | |
| SECRETARÍA - DIRECCIÓN | |
| RECIBIDO | |
| FECHA: 13/06/18 | HORA: 5:14 |
| Funcionario que recibe: <i>Olivia Castro</i> | |
| Con Anexo <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Sin Anexo <input type="checkbox"/> | |

ANEXO 3

Consentimiento informado dirigido a padres de familia

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, será absolutamente confidencial y no aparecerá mi nombre ni mis datos personales en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita. Solo seré evaluado y se me aplicará tratamiento. Si me encuentran alteraciones, se me informará verbalmente y por escrito. Recibiré asesoramiento para el cuidado de los pies que será dado por Elizabeth Ivonne León Llanos y Joselyn Carolina Plaza Bravo quienes están a cargo de esta investigación.

Por lo que acepto someterme a los respectivos exámenes de biomecánica para el estudio de la huella y presión plantar, por lo que eximo de toda la responsabilidad al personal médico que va a efectuar el estudio correspondiente.

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer contar mi consentimiento, para lo cual firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado

Yo,.....
cédula de identidad N.-..... De nacionalidad..... mayor de edad y como representante legal de..... con domicilio en..... Consiento en participar en la investigación denominada EFECTIVIDAD DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR Y LA TECNICA DE RISSER EN NIÑOS CON PIE PLANO DE 4 A 10 AÑOS, autorizo a Elizabeth Ivonne León Llanos, Joselyn Carolina Plaza Bravo y a quienes este designe como sus colaboradores directos para realizar los estudios correspondientes para el proyecto de investigación descrito.

Fecha..... Hora.....

Firma de la persona que consiente.....

Investigador responsable.....

ANEXO 4

Evidencia fotográfica del desarrollo de la investigación

Foto 1. y 2. Pacientes durante la evaluación de la huella plantar.



Foto 3. 4. 5. y 6. Ejecución de los diferentes ejercicios de la técnica de Risser con el vendaje neuromuscular.



Foto 7. Y 8. Análisis de la evaluación inicial de la huella plantar.

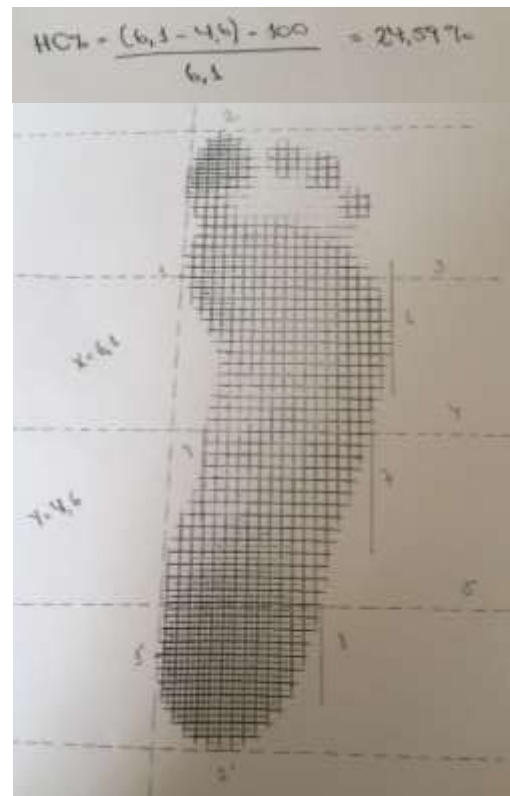
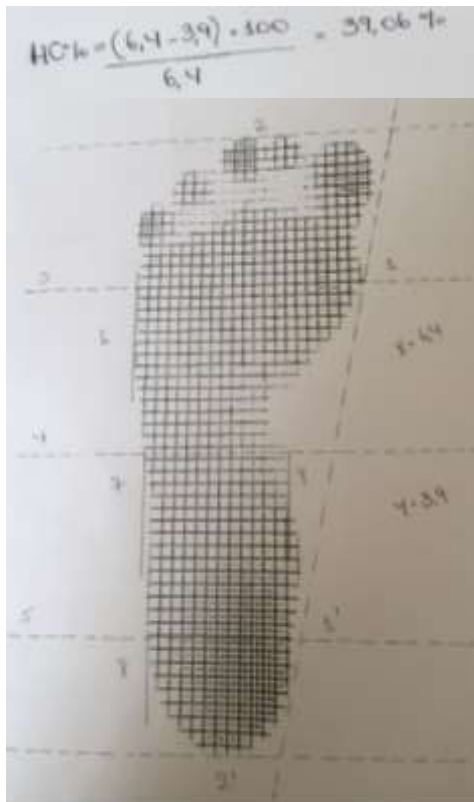


Foto 9. Y 10. Análisis de la evaluación final de la huella plantar.

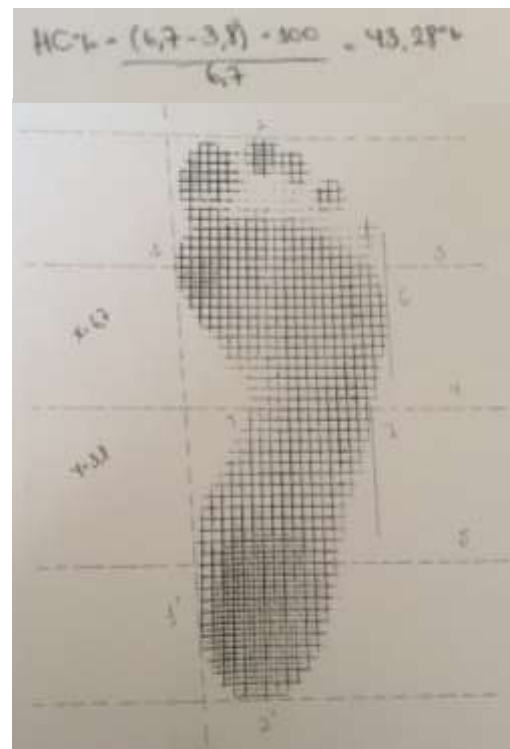
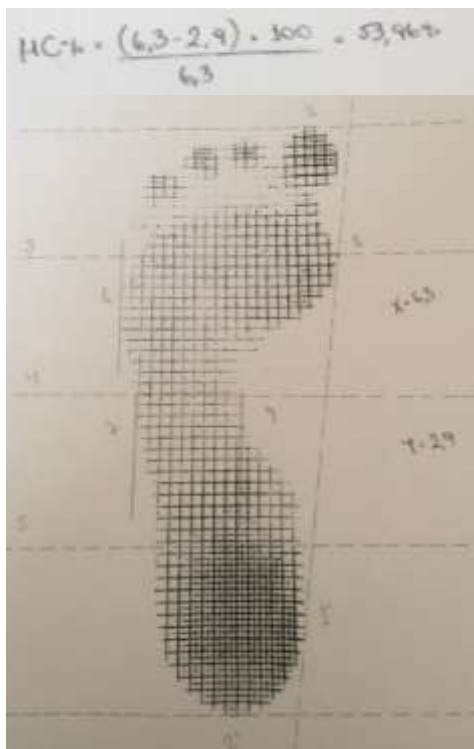


Foto 11. Y 12. Entrega de la guía diseñada a los padres de familia que participaron del proyecto.



Foto 13. Grupo de trabajo del área de rehabilitación del Hospital Básico Durán.





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **León Llanos Elizabeth Ivonne**, con C.C: # **0950425439**, **Plaza Bravo Joselyn Carolina**, con C.C: # **0951948926** autoras del trabajo de titulación: **Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2018

f. _____

Nombre: **León Llanos Elizabeth Ivonne**

C.C: **0950425439**

f. _____

Nombre: **Plaza Bravo Joselyn Carolina**

C.C: **0951948926**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

| | | | |
|---|---|--|----|
| TEMA Y SUBTEMA: | Efectividad del vendaje neuromuscular y la técnica de Risser en niños con pie plano. | | |
| AUTOR(ES) | León Llanos Elizabeth Ivonne Plaza Bravo Joselyn Carolina | | |
| REVISOR(ES)/TUTOR(ES) | Soria Ruíz, Jorge Enrique | | |
| INSTITUCIÓN: | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | | |
| FACULTAD: | Facultad de Ciencias Médicas | | |
| CARRERA: | Terapia Física | | |
| TÍTULO OBTENIDO: | Licenciada en Terapia Física | | |
| FECHA DE PUBLICACIÓN: | 11 de septiembre del 2018 | No. DE PÁGINAS: | 73 |
| ÁREAS TEMÁTICAS: | Fisioterapia, Pie, Pediatría | | |
| PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS: | Pie Plano; Vendaje Neuromuscular; Técnica de Risser; Plantígrafo; Método de Hernández Corvo. | | |
| RESUMEN/ABSTRACT: | <p>La disminución o ausencia del arco longitudinal medial produce un desequilibrio muscular en las cadenas ascendentes del miembro inferior. Esta deformidad puede ser corregida desde los 4 años para evitar la aparición o progresión de síntomas como dolor en el pie o caídas constantes. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la efectividad del vendaje neuromuscular más la técnica de Risser en niños con pie plano. Se realizó un estudio prospectivo, pre-experimental con enfoque cuantitativo, de corte longitudinal y de alcance descriptivo, en el cual participaron 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. La evaluación se realizó mediante el uso del plantígrafo y analizando la huella plantar con el método de Hernández Corvo. Se demostró que el pie normal mejoró un 17%, el pie plano unilateral inicial fue de 10%, el cual incrementó un 10%, por otro lado, el pie plano bilateral inicial fue de 90%, este disminuyó un 27%. En cuanto al porcentaje de pie plano, al inicio fue de 80%, este disminuyó considerablemente a un 20% en el pie izquierdo y un 23% en el pie derecho. La mitad de la población incrementó de 1 a 5% el porcentaje inicial del método de Hernández Corvo. La investigación concluye que el vendaje neuromuscular y la técnica de Risser mejoraron la condición anatómica del pie plano en los niños.</p> | | |
| ADJUNTO PDF: | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | |
| CONTACTO CON AUTOR/ES: | Teléfono: 0990756065/ 0999143586 | E-mail:elileonll16@gmail.com carolinaplaza7@hotmail.com | |
| CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE): | Nombre: Jurado Auria, Stalin Augusto | | |
| | Teléfono: +593-4-990923767 | | |
| | E-mail: stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec | | |
| SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA | | | |
| Nº. DE REGISTRO (en base a datos): | | | |
| Nº. DE CLASIFICACIÓN: | | | |
| DIRECCIÓN URL (tesis en la web): | | | |