

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION COHORTE 2021

Tema: Ejercicios de Risser para formar el arco plantar en niños de 5-7 años con pies planos.

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético.

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de Desarrollo

Autora: Lcda. Shirley Ivana Pizarro Soza

Director: Dr. Paul Fernando Cantuña Vallejo, Esp.

Ambato – Ecuador

Año 2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad/Centro

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: *Licenciada Miriam Ivonne Fernández Nieto Máster*, e integrado por los señores: *Licenciada Andrea Carolina Peñafiel Luna. Máster, Doctor Luis Ernesto Córdova Velasco Especialista*. designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “EJERCICIOS DE RISSER PARA FORMAR EL ARCO PLANTAR EN NIÑOS DE 5-7 AÑOS CON PIES PLANOS” (*nombre del tema aprobado por la Unidad Académica de Titulación*) elaborado y presentado por la *señora* Licenciada. Shirley Ivana Pizarro Soza, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Lcda. Miriam Ivonne Fernández Nieto, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Lcda. Andrea Peñafiel Luna, Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

Dr. Luis Ernesto Córdova Velasco, Esp.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: EJERCICIOS DE RISSER PARA FORMAR EL ARCO PLANTAR EN NIÑOS DE 5-7 AÑOS CON PIES PLANOS, le corresponde exclusivamente a: Licenciada. Shirley Ivana Pizarro Soza, autora bajo la dirección de Doctor. Paul Fernando Cantuña Vallejo Especialista, director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Shirley Ivana Pizarro Soza
c.c.: 0931107114
AUTORA

Dr. Paul Fernando Cantuña Vallejo, Esp.
c.c.: 0603785122
DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Lcda. Shirley Ivana Pizarro Soza
c.c.: 0931107114

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I.....	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
CAPITULO II.....	15
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
CAPITULO III.....	27
MARCO METODOLÓGICO	27
CAPITULO IV	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
DISCUSION	34
CAPÍTULO V.....	36
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentajes del método de Hernández Corvo	29
Tabla 2. Identificación del tipo de pie en escolares según el Método de Hernández Corvo en la Preevaluación.	31
Tabla 3. Datos Sociodemográficos de los niños con pie plano.....	32
Tabla 4. Porcentaje Hernández Corvo en la Preevaluación y Posevaluación	32
Tabla 5. Prueba T-Student en la población de estudio entre la Preevaluación y Postevaluación.....	33

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ayudarme
a perseverar con mis estudios de posgrado.

También agradezco a todas las personas
que me apoyaron y formaron parte de
este proyecto de investigación.

DEDICATORIA

A mis padres.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION
COHORTE 2021

TEMA:

**EJERCICIOS DE RISSER PARA FORMAR EL ARCO PLANTAR EN NIÑOS
DE 5-7 AÑOS CON PIES PLANOS**

MODALIDAD DE TITULACIÓN: Proyecto de desarrollo

AUTOR: *Lcda. Shirley Ivana Pizarro Soza*

DIRECTOR: *Dr. Paul Fernando Cantuña Vallejo, Esp.*

FECHA: *tres de mayo de 2023*

RESUMEN

El pie plano es un problema ortopédico que afecta a la biomecánica del pie y como consecuencia al aparato locomotor, el pie plano se observa de manera frecuente en niños escolares, el cual debe ser abordado fisioterapéuticamente en esta edad para evitar complicaciones biomecánicas en el futuro. A través de esta investigación se determinó el efecto de los ejercicios de Risser para formar el arco plantar en niños con pie plano. Se realizó el proyecto de desarrollo en una escuela de la ciudad de Guayaquil donde se identificó a niños que presentaban diferentes tipos de pies, se utilizó el método de Hernández corvo para el análisis de la huella plantar de los niños, los niños que presentaron pie plano fueron abordados fisioterapéuticamente con ejercicios de Risser, la intervención fisioterapéutica se realizó en la escuela. Se obtuvieron resultados favorables en la mejoría del arco longitudinal del pie gracias a los ejercicios de Risser, se realizó la posevaluación mediante medición de la huella plantar donde se notó una mejoría del arco longitudinal y del porcentaje de pie plano, con esto se determinó la eficacia del tratamiento utilizando los ejercicios DE RISSER para formar el arco plantar en el pie plano infantil.

Palabras Claves: PIE PLANO, DEFORMIDAD, HUELLA PLANTAR, EJERCICIOS DE RISSER.

ABSTRACT

Flat feet are an orthopedic problem that affects the biomechanics of the foot and, as a consequence, the musculoskeletal system. Flat feet are frequently observed in school children, which must be addressed physiotherapy at this age to avoid biomechanical complications in the future. Through this research, we seek to determine the effect of Risser's exercises to form the plantar arch in children with flat feet. The development project was carried out in a school in the city of Guayaquil where children with different types of feet were identified, the Hernández Corvo method was used for the analysis of the footprint of the children, the children who presented flat feet they were intervened with Risser exercises, the physiotherapy intervention was carried out at school and at home they also performed the exercises indicated by the physiotherapist on behalf of the parents. Favorable results were obtained in the improvement of the longitudinal arch of the foot thanks to the Risser exercises, the post-measurement of the plantar footprint was performed where the decrease in the percentage of flat feet was noted. With this, the favorable effect of exercises to form the plantar arch in children's flat feet is determined

Keywords: FLAT FEET, DEFORMITY, FOOTPRINT, RISSER'S EXERCIS

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El pie plano es una variación de la anatomía estructural normal del pie que puede presentarse de manera unilateral o bilateral (Kodithuwakku Arachchige, Chander y Knight, 2019). (1) La ausencia o disminución del arco de la planta se conoce como pie plano, el arco plantar da estabilidad al cuerpo y proporciona una marcha sutil y efectiva, también ayuda distribuyendo correctamente el peso del cuerpo, permite la adaptación a las irregularidades del suelo; es conveniente que el pie plano sea diagnosticado oportunamente y se de tratamiento en edad temprana luego de los 2 años de vida, ya que antes y en el nacimiento los infantes presentan normalmente tejido adiposo en esta parte del pie. Este tipo de problemas debe ser corregido tempranamente mediante una adecuada intervención fisioterapéutica, el pie plano constituye una condición ortopédica muy frecuente en el paciente pediátrico(2).

El tratamiento fisioterapéutico para este tipo de pie, es fortalecer los músculos y la fascia de la región plantar; lo que da lugar a la formación del arco longitudinal. El diagnóstico y tratamiento del pie plano pasa desapercibido en edad escolar ya que en muchos casos no presenta síntomas, con esta investigación se determinará el efecto de los ejercicios de Risser en los niños con pie plano como tratamiento conservador, además se dará a conocer a los padres de familia de la Unidad Educativa Berea, la importancia del diagnóstico y tratamiento en esta edad, uno de los objetivos específicos de esta investigación es identificar el tipo de pie que presentan los niños escolares, se lo realizara por medio del método de Hernández Corvo el cual nos permite el análisis de la huella plantar e identificar el tipo del pie de los niños encontrando pie normal, plano y cavo(2).

Para ello en el capítulo I se describe el problema de la investigación enfatizando en la importancia de la identificación de los tipos de pies en escolares y del tratamiento fisioterapéutico en el pie plano de niños. En el capítulo II se

detallan los antecedentes investigativos y conceptual de los constructos y estudios como la definición de pie plano, tipos de pie, causas, síntomas, prevalencia, entre otros. En el capítulo III se encuentra el marco metodológico que se utilizará y finalmente en el capítulo IV los resultados y la discusión, en donde se determinará de manera cuantitativa los valores obtenidos durante la investigación.

1.2 Justificación

El pie plano es una modificación de la anatomía estructural normal del pie, la población argentina tiene una prevalencia de alrededor del 25%, la incidencia disminuye con el aumento de edad. Aproximadamente, un 15% de la población adulta con pie plano no presenta síntomas, pero existe un 7 a 15% que si presenta síntomas y por ende necesita tratamiento. Muchos de estos pies planos a menudo pasan desapercibidos en la infancia, pero en la adolescencia y en la adultez se manifiesta generando dolor o problemas para realizar actividades físicas o cotidianas, así como provocar lesiones o repercutir en el rendimiento deportivo, afectando mucho cuando estos causan dolor afectando incluso las rodillas y las caderas(1).

En Riobamba, Ecuador en el Centro Infantil del Buen Vivir “Francisco Chiriboga” se determinó que un 57 % de escolares padecían pie plano, por eso es de suma importancia intervenir en los niños escolares para corregir el pie plano ya que representan un problema propio de la población infantil y trae repercusiones biomecánicas a futuro. Con frecuencia, el desconocimiento en la sociedad como en los padres de familia es un factor por el cual no se interviene de manera precoz y si no se corrige en edad escolar, tanto en la adolescencia como en la etapa adulta tendrá como consecuencias alteraciones ortopédicas complicadas en tobillos, rodillas caderas y columna vertebral cuya corrección es difícil llegando en casos extremos a requerir cirugía. El arco plantar se va desarrollando en la infancia por ello es necesario diagnosticarlo y tratarlo en esta etapa para poder corregirlo con tratamiento fisioterapéutico, se usan los ejercicios de Risser para formar el arco plantar ya que las estructuras están en desarrollo en la edad infantil(2).

En Ecuador no existen estadísticas, ni tampoco guías de prácticas clínicas sobre del pie plano. En la Unidad Educativa Berea de la ciudad de Guayaquil no se habían realizado antes intervenciones fisioterapéuticas dirigidas a los escolares, existía falta de información sobre el pie plano en los padres de familia y también en los maestros. Por ello era necesario que se desarrolle un proyecto de investigación para identificar el tipo de pie en escolares y corregir el pie plano y evitar las repercusiones tanto en rodillas como en las caderas. Con el proyecto de desarrollo se logrará, diagnosticar los diferentes tipos de pie en niños escolares usando el método de Hernández Corvo, este es económico y práctico. Aquellos escolares que presenten pie plano se les realizará el abordaje fisioterapéutico en la escuela con ejercicios de Risser los que, según la literatura, ayudan a fortalecer y formar las estructuras del arco plantar mejorando el pie plano.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar el efecto de los ejercicios de Risser para formar el arco plantar en niños de 5 a 7 años con pies planos.

1.3.2 Específicos

- Identificar el tipo de pie que presenta los niños de 5 a 7 años.
- Aplicar un esquema de ejercicios de Risser en la población de estudio.
- Describir la morfología de la huella plantar del niño, después de la intervención.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para apoyar este proyecto de investigación se revisaron otras publicaciones vinculadas a este tema, cuyos aportes se consideran significativos para esta investigación dado que se enfatiza la importancia del diagnóstico y abordaje fisioterapéutico del pie plano en niños escolares:

Pérez, Ramos, García, Rossi, López, Leal (2022), en su estudio sobre “Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar en población con pie plano. Una revisión sistemática”, mencionan en su revisión que los beneficios de los ejercicios de fortalecimiento en la musculatura intrínseca plantar del pie y las mejorías se encuentran estudiadas y evidenciadas por muchos autores, afirman la mejoría de la biomecánica como de la cinemática del pie y por ende de la marcha del individuo. En todos los estudios predominan los ejercicios para los pies a realizar por el grupo experimental, que incluyen un conjunto de ejercicios donde se trabaja tanto musculatura intrínseca como extrínseca del pie. Se ha demostrado que trabajar la musculatura extrínseca brinda de estabilidad de las extremidades inferiores. De esta manera, un fortalecimiento de los músculos rotadores de la cadera puede frenar la rotación interna de la extremidad inferior, y así evitar el valgo de rodilla y la consecuente pronación (Sulowska et al., 2016; De Blaiser et al., 2019). Ellos manifiestan que se pueden fortalecer los músculos del pie practicando los ejercicios de Risser(1).

En relación con la pauta de tratamiento, se han encontrado variaciones entre los autores. Si hacemos referencia a la duración de la intervención, en Sánchez-Rodríguez et al. (2020) encontramos la programación de la actividad durante más tiempo. Se trata de un protocolo de ejercicios de 9 semanas. Por su parte, Pabón-Carrasco et al. (2020) solamente lo lleva a cabo durante 4 semanas. Este dato puede ser llamativo y hacernos pensar en una duración escasa, por eso se tuvo en mente aumentar el número de sesiones por semana. El fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar mejora la cinética y cinemática de la marcha. Actúa sobre la

alineación del pie y disminuye la pronación, el dolor en individuos diagnosticados con pie plano, los ejercicios en los pies son el tratamiento más efectivo para el pie plano. No se ha establecido aún un protocolo unificado, pero la literatura contempla un periodo de 4-6 semanas. Los ejercicios de fortalecimiento como lo son los ejercicios de Risser han demostrado ser más efectivos que otros tratamientos conservadores, como el uso de órtesis plantares(1).

Motoche, Nuñez, Guaña, Couceiro, Oleas (2019), en su artículo “Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Eugenio Espejo”, mencionan que el abordaje con el cuál se manejan los problemas biomecánicos en niños constituye un tema controversial en el campo de la rehabilitación física. Ellos desarrollaron un proceso investigativo con el objetivo de describir la evolución de un grupo de pacientes pediátricos con pie plano atendidos en consulta de fisioterapia en la ciudad de Riobamba el estudio de ellos fue de tipo observacional descriptivo, de corte longitudinal, cuya población de estudio estuvo constituida por las fichas de control, evaluación y valoración de 30 niños mayores de 2 años que acudieron a consulta de fisioterapia acompañados de un tutor legal por presentar signos de alteraciones de la huella plantar es decir pie plano (2).

Ellos observaron un predominio de pacientes con edades comprendidas entre cuatro y cinco años, un 33 y 27% respectivamente. El 93% de los participantes presentó alteraciones de la huella plantar usando el método de Hernández Corvo como instrumento de medición, pero el 53% tuvo pie plano fisiológico. Luego de aplicación de los ejercicios de Risser, los datos mostraron una mejor cifra de huella plantar normal hasta el 33% y una disminución en el grado de afectación en el 35% de los niños diagnosticados. En el estudio predominaron los pacientes con edades comprendidas entre cuatro y cinco años, luego de ser aplicados los ejercicios de Risser, los datos indicaron una elevación del arco plantar entre los participantes es decir en los niños con pie plano que habían sido diagnosticados(2).

Tomoko, Kazuhiko (2022), en su artículo “Analysis of skeletal characteristics of flat feet using three-dimensional foot scanner and digital foot

print”, mencionan que los pies planos pueden provocar el riesgo de artrosis de rodilla y está relacionado con la falta de soporte del arco del pie y la insuficiente flexibilidad de los ligamentos y tendones plantares producen un colapso del arco medial del pie. Reduce la propiedad que tiene el pie de absorber el impacto al caminar o correr, también puede aumentar el riesgo de lesión en el pie y provocar fascitis plantar, dolor metatarsiano, dolor de rodilla, dolor lumbar, deformidad del retropié, debido a las altas fuerzas de impacto. Por lo tanto, existe un interés creciente en las evaluaciones de la forma del pie para los pies planos. El análisis de la huella es sencillo y de fácil acceso, y se ha recomendado como herramienta para detectar el pie plano, Para el diagnóstico de pie plano, es importante considerar los siguientes factores: los síntomas subjetivos; hallazgos físicos; análisis de la huella obtenida; y diagnóstico por imágenes, que pueden incluir radiografías en carga. Para determinar el grado de deformidad, se utiliza un conjunto de parámetros radiológicos para medir los ángulos específicos obtenidos mediante radiografías dorsoplantar y laterales estándar de los pies que soportan peso. Los procedimientos para determinar estos ángulos es rápido, y depende de la calidad de la radiografía y la habilidad del observador(3).

Bachhouse, Parker (2022), el estudio llamado “Using a modified nominal grupo technique to develop complex interventions for a randomised controlled trial in children with symptomatic pes planus” menciona que los niños con pie plano sintomático se presentan con frecuencia para recibir atención, pero sigue existiendo dudas sobre la mejor manera de manejar esta condición. Se realizó un ensayo de tres brazos, para evaluar tres intervenciones de uso frecuente para el pie plano (ejercicio y asesoramiento, ejercicio y asesoramiento más ortesis prefabricadas y ejercicio y asesoramiento más ortesis hechas a medida). Usaron la Técnica de Grupo Nominal en reuniones consecutivas en combinación con un cuestionario novedoso, esto permitió desarrollar intervenciones complejas que reflejan la práctica clínica, 16 profesionales de la salud participaron en esta investigación, 11 podólogos, dos ortopedistas, dos fisioterapeutas y un cirujano ortopédico. Ambas reuniones aprobaron el modelo lógico con enmiendas más amplio del pie plano y su tratamiento, con la toma de decisiones compartida en la práctica. Se acordó listas

cortas de opciones para el tratamiento como las ortesis prefabricadas y hechas a medida, también ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, y la promoción y asesoramiento en salud. Tuvieron como conclusión que el proceso de combinar los datos con las reuniones presenciales aseguro que las intervenciones se reflejen en la práctica contemporánea(4).

Rosero, Fuentes, Hernández (2021), en el artículo “Addressing the Data Acquisition Paradigm in the Early Detection of Pediatric Foot Deformities”, este menciona que análisis de la presión plantar mediante podometría ha permitido analizar y detectar diversos tipos de pies en pacientes infantiles. La detección temprana de una distribución inadecuada del peso en los niños puede prevenir lesiones graves en las rodillas y la parte baja de la columna. En este artículo se propuso un sistema capaz de detectar la presencia de huellas normales, planas o arqueadas utilizando sensores de presión resistivos. Para ello, se estudiaron opciones relacionadas tanto de hardware como de software para la adquisición de datos para el proceso del análisis de la huella plantar. Posteriormente, los algoritmos permitieron estimar el tipo de biomecánica de la huella en niños voluntarios preescolares y escolares. Como resultado, este algoritmo empleado logró una muy buena precisión de clasificación un porcentaje de precisión del 97,2 %. Gracias a esto se encontró una proporción de pies planos del 60% en una muestra de 1000 niños en edad preescolar. Incluso se observaron pies planos en el 52% de una muestra de 600 escolares(5).

Riviera, Vásquez, Orozco, Flores (2020), en el artículo “Índice de pie plano y zonas de mayor prevalencia de alteraciones músculo-esqueléticas en jóvenes deportistas”, menciona que la alteración de la huella plantar o del arco longitudinal afecta a aquellos individuos que practican deporte, porque el pie es un soportador del peso corporal. En el artículo se menciona, como un pie plano y un pie cavo pueden repercutir en el rendimiento deportivo de una mujer o de un hombre joven, el estudio se realizó en jóvenes entre 9 y 20 años de edad, los deportes considerados fueron basquetbol, futbol, beisbol entre otros. Los resultados indicaron un alto porcentaje en jóvenes mujeres deportistas 30,2% las cuales presentaban un pie cavo

y un porcentaje de 19,2 en hombres, la rodilla es la parte del cuerpo mayormente afectada, ellos llegaron a la conclusión que las mujeres tienen un porcentaje de prevalencia mayor de lesiones debido a la variable del arco del pie ya sea este pie plano o cavo y están más predispuestas a sufrir una alteración musculoesquelética cuando realizan cualquier tipo de deporte(6).

Fuentes, Ayala, Salcedo, Sumano, Viveros, Martínez, Frías, González, Monjaras, Pinto (2020), en el estudio “Comparative assessment of flatfoot in preschool children”, explica que el aumento o reducción del arco longitudinal medial puede afectar funciones principales en la biomecánica del pie con consecuencias para la salud a largo plazo. El objetivo de este estudio fue determinar la altura del arco longitudinal medial en niños de 3 a 6 años de edad mediante cinco métodos de análisis de huella para el diagnóstico de pie plano. Ellos realizaron un estudio observacional de corte transversal con 367 niños de 3 a 6 años de un municipio del Estado de México. Ellos realizaron una evaluación postural completa, plantoscopía y análisis de la huella calculando la altura del arco longitudinal. La prevalencia de pie plano con el podoscopio fue del 57,7%. En este estudio se da a notar un porcentaje alto de la alteración de la huella plantar con una afectación del arco longitudinal. Ellos concluyeron por sus resultados, que se debe realizar el análisis de la huella para el diagnóstico de pie plano y además de la clásica evaluación por podoscopio. Ellos recomendaron incluir siempre en la consulta del niño sano, el diagnóstico y seguimiento del pie plano, ya que se puede detectar una alteración podálica desde edades tempranas(7).

Hanreed, Baseer, (2020,) el estudio “Anthropometric Assessment of Paediatric Flat Foot: A Diagnostic Accuracy Study” explica que el pie plano implica el descenso total del arco longitudinal medial en bipedestación es decir cuando los niños comienzan a pararse. Ellos tuvieron como objetivo de su estudio determinar la precisión de las mediciones radiográficas y podométricas en el diagnóstico del pie plano pediátrico. Fue un estudio transversal con un total de 84 niños en edad preescolar y escolar fueron reclutados por igual en los grupos de control y de pie plano. Cada niño fue examinado y se clasificó adicionalmente en

pie plano y en pie plano normal. Además, se tomaron radiografías laterales y anteroposteriores del pie, mientras que las huellas se capturaron con un podoscopio y se analizaron en el software de análisis de huella plantar. Los resultados fueron 42 niños del grupo de pie plano; 26 tenían pie plano normal mientras que 16 tenían pie plano. La radiografía tuvo una sensibilidad y especificidad de 95% y 69%, respectivamente, mientras que la podometría fue 86% sensible y 47% específica. Se llegó a la conclusión que la precisión diagnóstica de la radiografía como de la podometría son muy válidas y de ser necesario pueden complementarse solo cuando sea necesario, esta combinación con la evaluación clínica resultan muy útiles en el diagnóstico del pie plano pediátrico(8).

Ordinola, Chauca, Policarpio (2019), en su artículo “Efectividad de ejercicios de Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima Chachapoyas”, mencionan que los pies planos en niños acostumbran a ser asintomáticos. La población, estuvo conformado por 24 niños de 3 a 5 años con diagnóstico del pie plano y acudieron al Hospital Regional Virgen de Fátima luego de la aplicación de los ejercicios de Risser, que estuvo basada en 10 ejercicios terapéuticos con el objetivo de mejorar la caída o la disminución del arco longitudinal del pie. Usaron como instrumento la Plantigrafía el paciente tuvo que estar sentado con los pies pintados en parte plantar y luego se apoyó el pie en una hoja de papel (Método de Hernández corvo) .Los resultados obtenidos en los 13 niños luego de la intervención fisioterapéutica , fueron de un 53.8% de pie plano a un 30.8% de pie plano normal, probando así la efectividad de los ejercicios de Risser(9).

Arcila, Cardona, Ruiz (2019), mencionan en su trabajo llamado “Análisis de la huella plantar bajo el método HERZCO” (Método de Hernández Corvo), El análisis de la huella mediante podograma o impresión gráfica de la planta del pie, es una herramienta muy útil para observar el apoyo de cada pie en contacto con la superficie, además, es un procedimiento sencillo y que desde años pasados sigue presentando la misma validez hasta la actualidad (Shiang et al., 1998). Esta es utilizada principalmente en asignaturas del área biomédica tales como Kinesiología

y Biomecánica, requiere de unos conocimientos previos de las asignaturas de Matemática y Biofísica, como los conceptos de línea recta, paralelismo, perpendicularidad, ángulo, proporción, intervalo, porcentaje, los conceptos físicos de fuerza y presión, también de las leyes de Newton implicadas en la transmisión de cargas, fuerzas, y de acciones y reacciones, son las que permiten estudiar las condiciones de bipedestación del cuerpo humano, e identificar situaciones patológicas que afectan la postura y que pueden intervenir oportunamente. Los autores tuvieron como objetivo del artículo enfatizar la importancia de las herramientas fisicomatemáticas para el análisis tipológico del pie, usando métodos clásicos (Hernández, 1999; Mann, 1975; Izquierdo, 2008; Lara et al., 2011; Viladot, 2001), los cuales son sensibles y de bajo costo, lo que permite la evaluación periódica en las poblaciones de estudio, esta razón justifica promover la práctica en las áreas biomédicas de los programas relacionados con la actividad física y el deporte, en diferentes campos deportivos y laborales(10).

Peralta, Santiesteban, Peralta (2018), en su artículo llamado “Rendimiento en el área de Educación física y tipo de huella plantar en escolares Limeños”, mencionan que la planta del pie en los niños presentan un cojinete adiposo lo cual algunas veces suele ser confundido con pie plano falso , el cual desaparece durante el crecimiento o desarrollo del niño casi totalmente alrededor de los 4 años de edad, el arco plantar o bóveda inicia su desarrollo entre 4 y 6 años a medida que la deambulaci3n tambi3n va madurando y este se ve influenciado por factores internos y externos obteniendo algunas veces un patr3n de marcha con alteraciones biomec3nicas cuando persiste el pie plano, la investigaci3n de los autores fue descriptivo, correlacional y explicativo de corte transversal. Se emple3 el muestreo no probabilístico por conveniencia. Ellos seleccionaron 31 sujetos por cada grupo etario entre 6 y 12 a3os, siendo un total de 217 escolares de un colegio de Lima, de los cuales 116 eran mujeres y 101 varones. Ellos realizaron el an3lisis de la huella plantar con el m3todo de Hern3ndez Corvo con el que categorizaron el pie en funci3n a la elevaci3n del arco plantar, es decir en pie plano, pie normal y pie cavo, haciendo 3nfasis en el m3todo que utilizaron y mencionan que en la pr3ctica cl3nica tiene buena precisi3n tanto en el an3lisis como en la clasificaci3n

del tipo de pie(11).

Rojano (2019), en el artículo, “Análisis de la huella plantar en escolares de 4 de E.S.O”, menciona que una de las clasificaciones del pie más usadas son el pie normal, pie plano y pie cavo, aquel autor tuvo como objetivo en el estudio determinar el tipo de pie de los estudiantes dentro de un grupo de edades de 15-16 años de cuarto curso de enseñanza secundaria obligatoria, el uso el Método de Hernández Corvo del cual nos indica que es muy útil para determinar la morfología del pie, ayudando a tipificar el tipo, que puede ser, pie plano; pie plano normal; pie normal; pie normal cavo; pie cavo; pie cavo fuerte y pie cavo extremo. También explica que hay varios factores que influyen en la morfología del pie como la edad, sexo y la práctica deportiva. Además afirma que los trabajos realizados en poblaciones escolares han sido llevados a cabo principalmente en alumnos de educación primaria, pero son escasos los estudios realizados en alumnos de los últimos cursos de educación secundaria, por eso, el objetivo de su estudio fue el de determinar el tipo de pie, mediante el método de Hernández-Corvo, en edades de 15 a 16 años(12).

Toullec (2019), menciona en el artículo “Pie plano valgo estático del adulto”, que el hundimiento del arco longitudinal de pie, es decir la caída de la bóveda plantar, este se encuentra asociado al valgo del retropié y la abducción y supinación del antepié, las consecuencias son el fracaso de los medios de adaptación del pie durante la marcha, lo que conduce a un efecto de la biomecánica del pie y también asocia una afectación del tendón del tibial posterior que es la causa o consecuencia de la deformación. Resalta el hecho de una evaluación clínica completada con radiografías en carga para buscar y conocer la localización de la afectación y ver si existe una artrosis o sinostosis congénitas en las articulaciones del pie. Además hace referencia a que las ortesis plantares, que usan en el tratamiento del pie plano constituyen un tratamiento para los síntomas del pie plano como primera elección pero se discute su eficacia(13).

Viejo, Toullec, Feist (2019), en el artículo “Pie cavo”, es una deformación

del arco longitudinal del pie es un aumento del mismo asociado a veces a una deformidad en garra de los dedos, en función de su etiología la cual mayormente es neurológica la cual debe ser motivo de estudio. Conociendo la función del pie la etiología y su evolución según la tolerabilidad del paciente se usa tratamientos médicos conservadores. El pie cavo se caracteriza por un aumento de la concavidad plantar es lo contrario al pie plano, el pie se encuentra con demasiada elevación del arco plantar, esto produce que no exista un buen apoyo sobre el suelo alterando la morfología y la estática del pie llevando incluso a una rotación externa de la extremidad inferior con una desalineación de miembros inferiores, el tratamiento médico y podológico es necesario así mencionan los autores de este artículo y se propone la cirugía cuando la sintomatología del dolor no se controla al igual que en el pie plano(14).

González, Sánchez, Moya, Tápanes (2018), en el artículo “Análisis retrospectivo de los tratamientos del pie plano flexible (1977-2018)” se concluyó la falta de estudios con tratamientos ortoprotésicos y conservadores en general, el pie plano infantil es una condición variante y fisiológica a lo largo del tiempo, donde diversos autores lo han clasificado en diferentes tipos o grados, el arco se va fortaleciendo durante el tiempo, y otros autores lo definen como una deformidad donde no existe una definición exacta sobre las clasificaciones del pie plano, existe una amplia bibliografía sobre estudios en multitud de técnicas quirúrgicas aplicadas al pie Plano. En investigaciones futuras se deberían obtener métodos de clasificación válidos que faciliten el estudio y aporten medidas de resultados adecuadamente valoradas para la intervención que se realice. La investigación debería dirigirse en el futuro a realizar ensayos clínicos que incluyan un mayor número de pacientes, que comparen diferentes combinaciones y algoritmos de tratamientos fisioterapéuticos y ortésicos que son conservadores para analizar su efectividad a medio y largo plazo(15).

Kirby (2017), en el artículo “Sistema de reparto descargas del arco longitudinal”, menciona que el arco longitudinal del pie tiene un sistema único de cargas las cuales trabajan sinérgicamente con los elementos óseos, fascia y todos

los elementos anatómicos que componen el arco para mantener el arco longitudinal en situaciones de carga. El colapso o caída del arco longitudinal se lo conocía como pie débil o pie plano, cuando existe un pie cavo es decir un arco muy elevado puede conllevar a la disfunción del pie y cuando hay pie plano este generalmente produce dolor, fatiga, degeneración articular. La importancia que tiene el arco longitudinal es bastante comprobable, cuando existen alteraciones de este se notan a simple vista las alteraciones de la biomecánica del aparato locomotor llegando a la conclusión que este sirve para soportar las cargas del individuo y si se encuentra alterado no se podrá realizar las actividades de forma suave eficaz y sin riesgo de lesiones(16).

Cáceres (2014), en su artículo “Tipificación de la huella plantar en escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del Municipio de Pamplona”, menciona que según Viladot (2000), la impresión de la huella plantar sirve para tipificar o clasificar tipos los pies planos en cuatro categorías de gravedad progresiva. Según Hernández Corvo (2002), el método para analizar el tipo de pie según el descenso de la bóveda plantar resulta en la tipificación del pie de acuerdo a unas medidas que se realizan con base a la impresión plantar; lo cual se traduce en una clasificación del tipo de pie, que parte desde el pie plano y puede llegar hasta el pie cavo extremo (Sirgo y Aguado, 1991; Sirgo et al., 1997; Abián et al., 2005; Zurita, Martínez y Zurita, 2007). En este estudio que fue descriptivo de corte transversal, se analizaron las bóvedas plantares de la población infantil del área urbana del municipio de Pamplona con una única toma de datos, se tuvieron en cuenta los participantes cuyos padres proporcionaron su consentimiento para el estudio. Se analizó la huella plantar y de este análisis resultaba el tipo de pie, según el descenso de la bóveda plantar de acuerdo al método de impresión plantar con carga normal tomado bajo el método de Hernández Corvo, 2002. El resultado de la huella plantar de 72 niños fue un 29,6%, lo cual permite demostrar que el grupo de los niños preescolares tuvo como predominio la huella plantar plana(17).

Espinoza, Olivares, Palacios, Robles (2013), realizaron un estudio llamado “Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6-12 años

de colegio de la ciudad de Arica Chile” en el cual se menciona que los problemas ortopédicos del pie en el niño son los más frecuentes en estos grupos etarios. Por esto, es importante hacer la diferenciación entre un pie normal y un pie alterado. El objetivo fue determinar la prevalencia de pie plano y pie cavo en alumnos de Arica. 420 alumnos (210 niñas y 210 niños) de 3 diferentes tipos de colegios de la ciudad de Arica, en edades de entre 6 a 12 años, fueron medidos. Ellos realizaron una evaluación con podoscopía de la huella plantar para identificar el plano. A los padres y profesores se les aplicó una encuesta sobre el grado de conocimiento y las implicancias sobre la alteración del pie. El pie plano corresponde a la disminución o desaparición de la bóveda plantar (Viladot & Rochera, 2009), conformada por la base del primer y el quinto metatarsiano y el apoyo del calcáneo. Esta alteración puede ser de origen congénito o adquirido. Los niños pequeños de 4 a 5 años presentan una imagen de pie aplanado, debido a un tejido adiposo (grasa) y este va desarrollándose con el crecimiento del niño. Los resultados mostraron en los niños varones una prevalencia de un 31,6% para pie plano y un 11,6% para pie cavo, en relación a un 56,8% de niños con pie normal. En las niñas los valores indican un 24,3% para pie plano y un 14,4% para pie cavo. Se concluye que pie plano presenta mayor prevalencia en la población estudiantil de Arica, con un 28% y pie cavo una prevalencia con un 13% en total (18).

Fernández, Méndez, Albornoz (2012), mencionan en su artículo “Efectos del tratamiento con Kinesio tape en el pie plano” que el objetivo de su estudio era evaluar los cambios producidos en el dolor posterior de la pierna y en el valgo del retropié en pacientes con pie plano el cual iba aplicado desde el tibial posterior hasta el arco longitudinal interno, los resultados experimentales dieron a notar una disminución significativa del dolor luego de la intervención pero no se observó una diferencia significativa en la post intervención sobre el arco longitudinal ya que este seguía igual , este articulo dio a conocer que el kinesiotape no mejora el pie plano por ello la importancia de corregir el pie plano en el niño con ejercicios . Se comprobó que el Kinesio tape ayuda para el dolor que produce el tener una deformidad del arco plantar pero en una etapa adulta, y que no ayuda para corregir el pie plano(19) .

Zarate, Pereira, Ibarrola, Kikuchi, Sanabria (2008), en el estudio “Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción”. Analizaron a 300 niños de ambos sexos, escolares entre 5 y 13 años de edad, fueron evaluados por podoscopía con podoscopio para conocer la prevalencia de pie plano, y con podograma la cual consistió en colocar alcohol en la planta del pie y luego pisar una hoja de fax, esto se realizó en centros educativos públicos de Asunción y el Gran Asunción. Los casos positivos encontrados fueron agrupados y sujetos donde se obtuvieron sus huellas plantares para conocer el grado de pie plano. Un total de 97 escolares presentaron pie plano, con una prevalencia del 32,2 % de los cuales 52 pacientes eran varones (53,6%) y 45 mujeres (46,4%). La mayor frecuencia de pie plano en niños se observó entre 5 a 7 años, 46 pacientes (47,4%). Solo 6 pacientes (6,2%) sabían de su condición de pie plano y habían recurrido al especialista para su tratamiento, con esto se ve la gran necesidad sobre la intervención en escolares para detectar el pie plano para su corrección en esta edad(20).

Todos estos trabajos de investigación demostraron la prevalencia de pie plano en niños escolares, es importante la socialización de este problema ortopédico en los pies para evitar en el futuro una incorrecta alineación biomecánica del aparato locomotor y en la marcha o al practicar alguna actividad deportiva. Este trabajo estuvo enfocado en niños escolares en el ámbito educativo, dirigido a edades tempranas para un diagnóstico y tratamiento precoz con el fin de corregir el pie plano en los niños. También se dio la socialización del tema tanto a padres como a maestros que en algunos casos desconocían del tema.

Indudablemente los ejercicios de Risser para tratar el arco plantar en niños con pies planos ayudaron a formar el arco y la bóveda plantar, es decir a corregir a tiempo el pie plano en escolares pues esta condición puede ocasionar deformidades en el pie. Es conocido que una incorrecta alineación del pie provoca alteraciones de la marcha que van a repercutir en rodillas, caderas y columna; con los ejercicios de Risser los niños mejorarán su equilibrio, estabilidad y marcha.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación

La investigación se realizará en la Unidad Educativa Particular Berea, es un centro educativo de Ecuador perteneciente a la Zona 8, geográficamente en un sector económicamente medio bajo al cual acuden niños de nacionalidad ecuatoriana, es un centro educativo urbano, su modalidad es presencial en jornada Matutina, con tipo de educación regular y con nivel educativo inicial y educación general Básica. La institución educativa que obtiene sus recursos para desarrollar sus actividades de sostenimiento de manera Particular, está en el régimen escolar Costa y se puede llegar al establecimiento de manera terrestre. Tienen un total aproximado de 6 docentes y 86 estudiantes.

3.2 Equipos y materiales

Talco (1)
Regla 30cm (1)
Camilla Portátil (1)
Cartulina color negro (60)
Computadora (1)
Resmas de hojas (3)

3.3 Tipo de investigación

El proyecto de investigación que se plantea en este trabajo tiene una metodología descriptiva porque explica las variables de la investigación es decir los ejercicios de Risser y el pie plano en niños escolares de 5 a 7 años , tiene un enfoque cuantitativo porque a través de la medición numérica de la huella plantar con el método de Hernández Corvo se obtienen resultados cuantificables en el análisis estadístico y, es de corte transversal porque la intervención fisioterapéutica con los Ejercicios de Risser durará un tiempo determinado y con esto se probará la pregunta

científica.

3.4 Pregunta científica – idea a defender

Con la presente investigación se plantea la siguiente pregunta investigación:
¿Cuál es el efecto de la aplicación de los Ejercicios de Risser en niños con pie plano?

3.5 Población o muestra

La población de la investigación fue 25 niños en edades comprendidas entre 5 y 7 años a los cuales se les aplicó el método Hernández Corvo para determinar el tipo de pie, de esta población se obtuvo una muestra de 8 niños que presentaron pie plano a los cuales se les aplicó los ejercicios de Risser para formar el arco plantar.

Criterios de inclusión

- Niños y niñas con edades comprendidas entre 5 a 7 años.
- Niños con autorización de sus padres o apoderados.

Criterios de exclusión

- Niños y niñas con enfermedades neurológicas existentes.
- Niños y niñas que posean deformidades estructurales en el pie.

3.6 Recolección de información

Para recolectar los datos se utilizó una ficha observacional la cual fue validada por 3 expertos en el área de la Rehabilitación, un médico Traumatólogo y dos fisioterapeutas quienes constataron, la Pertinencia, la Validez y la Coherencia, tanto del método como de los ejercicios empleados en el proyecto. Esta ficha consta de los datos de los participantes del proyecto tomados al inicio del proyecto, el porcentaje de pie plano antes y después de la intervención con los ejercicios de

Risser, esta ficha está basada en los porcentajes del método de Hernández Corvo para determinar el tipo de pie. (Anexos 1.1)

Se usó como instrumento de evaluación el Método de Hernández Corvo (Anexos 1.2), el cual consiste en el análisis de la huella plantar, se impregnó talco en la planta de los pies de los niños y luego se les hizo pisar sobre una cartulina negra obteniendo la huella plantar, se realizaron las mediciones aplicando la ecuación del método y se obtuvieron los porcentajes, con esto se identificó los tipos de pie en los niños preescolares. Luego de 6 meses de intervención con ejercicios de Risser a los niños que presentaron pie plano, se les realizó una post evaluación aplicando el mismo instrumento, se observó una mejora del pie plano en los niños, cumpliéndose el objetivo de determinar el efecto de los ejercicios de Risser para formar el arco plantar en niños (21)

Tabla 1. Porcentajes del método de Hernández Corvo

PORCENTAJE	TIPO DE PIE
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

3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Se utilizará el programa Excel para procesar y analizar los datos recolectados, sobre la huella plantar en niños escolares antes y después de la intervención.

3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados

Variables Dependiente: Pie plano en niños escolares de 5 a 7 años de edad.

Variables Independientes: Ejercicios de Risser para formar el arco plantar

Se espera que la aplicación de los ejercicios para formar el arco plantar mejore o corrija el pie plano en los niños escolares de 5 a 7 años de edad.

El esquema de ejercicios consiste en una serie de ejercicios de 10 ejercicios aplicados 3 veces por semana en la escuela, pero se reforzará en casa todos los días, los ejercicios enseñados al padre de familia por parte de la investigadora para que realicen en casa, la duración de la sesión de terapia será de 30 minutos Anexo (1.3)

3.9 Consideraciones de género y bioética.

En el Código de la niñez y adolescencia del Ecuador nos menciona en el **artículo 50 Derecho a la integridad personal**, Los niños niñas y adolescentes tienen derecho a que se respete su integridad personal, física psicológica, cultural, afectiva y sexual. No podrán ser sometidos a torturas, tratos crueles y degradantes.

Se utilizará el consentimiento informado y asentimiento informado (Anexos 1.2) el cual lo firmarán los padres de familia de los niños también se les preguntará a los niños si aceptan o no participar, todo esto se lo realizará para resguardar y respetar los derechos de los niños, esto ayuda a garantizar la protección de la identidad en las fotos con la debida confidencialidad y privacidad al momento de realizar los ejercicios. Se informó y se detalló el procedimiento a realizar para la toma de la huella plantar, los pies estuvieron descalzos de niñas y niños para poder evaluar. También se trabajó con los pies descalzos en la realización de los ejercicios con los niños y niñas participantes.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la preevaluación en la investigación, fue la identificación del tipo de pie en los escolares aplicando el método de Hernández Corvo, estos datos fueron recogidos en la ficha observacional, los tipos de pie que presentaron los niños de 5 a 7 años fueron los siguientes: Pie cavo, pie normal, pie normal cavo y pie plano.

Tabla 2. Identificación del tipo de pie en escolares según el Método de Hernández Corvo en la Preevaluación.

TIPO DE PIE	Frecuencia	Porcentaje (%)
<i>Pie Plano</i>	8	32
<i>Pie Plano normal</i>	0	0
<i>Pie normal</i>	10	40
<i>Pie normal Cavo</i>	4	16
<i>Pie Cavo</i>	3	12
<i>Pie Cavo fuerte</i>	0	0
<i>Pie Cavo extremo</i>	0	0
Total	25	100

Porcentajes del Método de Hernández Corvo: *Pie Plano* 0-34 %; *Pie Plano normal* 35-39%; *Pie normal* 40-54%; *Pie normal Cavo* 55-59%; *Pie Cavo* 60-74%; *Pie Cavo fuerte* 75-84%; *Pie Cavo extremo* 85-100%.

Análisis

Se obtuvieron los siguientes resultados: un 32% de niños padece pie plano, un 40% tiene el pie normal, un 16% tienen pie normal cavo y un 12 % padecen de pie cavo. Estos resultados nos muestran la prevalencia del pie plano en niños escolares, lo cual demuestra la importancia de elaborar un plan de valoración sistemática en los niños preescolares y escolares, que luego se establecería un abordaje fisioterapéutico para el pie plano en edades comprendidas de 5 a 7 años.

Tabla 3. Datos Sociodemográficos de los niños con pie plano

<i>Edades</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
5-6 años	7	90
7 años	1	10
Total	8	100
<i>Género</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Masculino	6	75
Femenino	2	25
Total	8	100

Análisis

En la ficha observacional se fue recogiendo los datos Sociodemográficos de los niños con pie plano. En la población con pie plano predominó el sexo masculino con un 75%, y el sexo femenino con un 25%.

Tabla 4. Porcentaje Hernández Corvo en la Preevaluación y Posevaluación

<i>PARTICIPANTE</i>	<i>PRE PIE DER. %</i>	<i>PRE PIE IZQ. %</i>	<i>POST PIE DER. %</i>	<i>POST PIE IZQ. %</i>
1	28	28	35	36
2	31	30	35	37
3	28	23	30	30
4	28	31	28	31
5	28	30	35	36
6	8	22	35	35
7	20	20	35	35
8	14	21	30	30

Análisis

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en la preevaluación y la posevaluación luego de aplicar los ejercicios de Risser a cada uno de los participantes. Por lo tanto, se puede observar que del 32% de participantes (cuyo porcentaje de huella oscilaba entre 0% y 34%) padecían pie plano; mientras que, luego de recibir el tratamiento con los ejercicios de Risser, el 62.5% de ellos consiguieron mejorar a pie plano normal (porcentaje de huella 35% - 39%) en tanto que el 37.5% de sujetos, aún permanece en el intervalo del porcentaje de pie plano, pero observando una mejoría notable en el porcentaje de su huella plantar. Estos

resultados demuestran la eficacia y la recuperación de la bóveda plantar de estos niños aplicando los ejercicios de Risser.

Tabla 5. Prueba T-Student en la población de estudio entre la Preevaluación y Postevaluación

	PRE PIE DER	POST PIE DER
Media (M)	23.125	32.875
Grados de libertad	7	
α	0.05	
Estadístico t	-3.062	
Valor crítico de t	-1.894	
	PRE PIE IZQ	POST PIE IZQ
Media (M)	25.625	33.75
Grados de libertad	7	
α	0.05	
Estadístico t	-5.051	
Valor crítico de t	-1.894	

Análisis

Se plantea como hipótesis nula H0: Los ejercicios de Risser no tienen un efecto beneficioso para los niños con pies planos y como hipótesis alternativa H1: los Ejercicios de Risser tienen un efecto beneficioso para los niños con pies planos. Luego de realizar la prueba se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la huella plantar de ambos pies, donde las puntuaciones de la preevaluación del pie derecho (M=23.12) fueron menores a las puntuaciones de la posevaluación (M=32.87), así mismo las puntuaciones del pie izquierdo en la preevaluación (M=25.62) fueron menores a su posevaluación (M=33.75). Para ambos casos es decir el pie derecho e izquierdo, el estadístico t calculado es menor al valor crítico t por esta razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa H1, que menciona: “los Ejercicios de Risser tienen un efecto beneficioso para los niños con pies planos”.

DISCUSION

En la preevaluación en la cual se usó el método de Hernández Corvo, se muestra que los niños escolares de 5-7 años de edad presentaron alteraciones en la huella plantar los cuales fueron, 40% de pie normal, un 32% de pie plano, un 16% de pie normal cavo y un 12 % de pie cavo. Estos resultados no son parecidos a los que menciona Peralta, et al. (2018) en su estudio con un 17.97% de pie plano, 27.65% pie normal; 54,38 de pie cavo. Pero en ambas investigaciones, los porcentajes o valores usando el método de Hernández Corvo demuestran las alteraciones de las huellas plantares en escolares.

En esta investigación según los datos recolectados en la ficha observacional predominó el pie plano en el sexo masculino con un 75%, y el sexo femenino con un 25%. Motoche, et al. (2019) en su estudio presenta el 67% de pie plano en el sexo femenino. Con estos valores vemos que ambas investigaciones no tuvieron resultados similares respecto a género con las alteraciones de la huella plantar, pero se nota que en ambas investigaciones predominó el pie plano como una de las principales alteraciones en niños preescolares.

En la postevaluación de los niños que presentaron pie plano y que culminaron la intervención fisioterapéutica con ejercicios de Risser se obtuvieron los siguientes resultados: del 32% de participantes (cuyo porcentaje de huella oscilaba entre 0% y 34%) que padecían pie plano; luego de recibir el tratamiento con los ejercicios de Risser, el 62.5% de ellos consiguieron mejorar a pie plano normal (porcentaje de huella 35% - 39%) en tanto que el 37.5% de sujetos (huella plantar 0%-34%), aún permanece en el intervalo del porcentaje de pie plano, pero observando una mejoría notable en el porcentaje de su huella plantar. Estos resultados demuestran la eficacia y la recuperación de la bóveda plantar de estos niños aplicando los ejercicios de Risser.

Motoche, et al. (2019) muestra que el 67% de los pacientes luego del tratamiento fisioterapéutico mejoraron, aplicó el método de Hernández Corvo con el cual evidencia que del 26% con pie plano alcanzaron el 35% en la huella plantar

llegando al pie plano normal según el método. Con estos resultados ambas investigaciones son similares ya que en ambas se aplicaron los ejercicios de Risser para el pie plano y en ambas los resultados fueron favorables para los niños que presentaban pie plano.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1 Conclusiones

- Se identificó en el proceso investigativo por medio del análisis de huella plantar, que los niños de 5 a 7 años presentaron alteraciones de la huella plantar, es decir no todos tenían un pie normal, ellos presentaron pie plano, pie cavo, pie normal cavo y pie normal. Estos resultados en niños escolares demuestran la importancia de realizar este tipo de proyectos de investigación con abordaje fisioterapéutico en edades preescolares para ayudar en el diagnóstico precoz y para un tratamiento oportuno y evitar complicaciones en el futuro del pie plano como son las repercusiones biomecánicas en el aparato locomotor que si no son corregidas a tiempo pueden ocasionar repercusiones en el pie, cadera, rodillas, marcha y alteraciones en la postura.
- Se aplicó un esquema de ejercicios de Risser, son 10 ejercicios para el fortalecimiento de los músculos de la planta del pie en los niños de 5 a 7 años que presentaron pie plano luego de la preevaluación, durante 6 meses se les realizaron estos ejercicios en la escuela, la intervención fue 3 veces a la semana por parte de la investigadora, además se les enseñó a los padres de familia los ejercicios para que los realicen en casa con sus niños.
- Se describe la morfología de la huella plantar después de la intervención que duró 6 meses con los ejercicios de Risser, los niños tuvieron una posevaluación, los resultados se muestran de manera cuantitativa con el método de Hernández Corvo, dieron porcentajes favorables, los resultados o porcentajes demostraron una mejoría en el arco longitudinal del pie es decir los niños que tenían un porcentaje de pie plano mejoraron obteniendo un porcentaje de pie plano normal llegando a la conclusión que los Ejercicios de Risser mejoraron el arco plantar de los niños con pie plano.

- Luego de las mediciones de la huella, el pie plano mejoró a un pie plano normal. Este método es fácil y práctico de aplicar, ya que consiste en tomar la huella del pie y luego hacer las respectivas mediciones, por ello es importante que se siga usando para este tipo de investigaciones ya que es económico para el investigador y da un resultado confiable.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda incentivar a los pre profesionales en la carrera de fisioterapia a realizar este tipo de trabajo de investigación, para brindar una intervención fisioterapéutica oportuna en niños escolares que no tienen accesibilidad a servicios de salud en ortopedia.
- Fomentar el abordaje fisioterapéutico en niños escolares con pie plano, con los ejercicios de Risser, ya que un excelente método de tratamiento, que queda demostrado en este trabajo de investigación.
- También utilizar el método de Hernández Corvo para diagnosticar el tipo de pie, puesto que es muy útil, económico y práctico sobre todo aplicable en escolares.

5.3 Bibliografía

1. Molina, Cristina ;Rossi Sabrina ; Lopez del Amo , Andrés ; Perez Aitor : Ramos , Laura ; Leal P. Vista de Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar en población con pie plano. Una revisión sistemática. [Internet]. Revista academica SEYS ; Salud , Educacion y Sociedad UGR. 2022 [citado 3 de abril de 2023]. Disponible en: <https://revistaseys.ugr.edu.ar/index.php/inicio/article/view/26/7>
2. Motoche , Valeria ; Nuñez , Barbara ; Guaña , Laura ; Couceiro , Rene ; Oleas A. Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir “Francisco Chiriboga”. Rev EUGENIO ESPEJO. 1 de julio de 2019;13(1):45-52.
3. Yamashita T, Yamashita K, Sato M, Kawasumi M, Ata S. Analysis of skeletal characteristics of flat feet using three-dimensional foot scanner and digital footprint. Biomed Eng Online [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 3 de abril de 2023];21(1):1-12. Disponible en: <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12938-022-01021-7>
4. Backhouse MR, Parker DJ, Morison SC, Anderson J, Cockayne S, Adamson JA. Using a modified nominal group technique to develop complex interventions for a randomised controlled trial in children with symptomatic pes planus. Trials [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 6 de septiembre de 2022];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35410282/>
5. Rosero-Montalvo PD, Fuentes-Hernández EA, Morocho-Cayamcela ME, Sierra-Martínez LM, Peluffo-Ordóñez DH. Addressing the Data Acquisition Paradigm in the Early Detection of Pediatric Foot Deformities. Sensors (Basel) [Internet]. 1 de julio de 2021 [citado 6 de septiembre de 2022];21(13). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34203329/>
6. Miguel-Andrés I, Rivera-Cisneros AE, Mayagoitia-Vázquez JJ, Orozco-Villaseñor SL, Rosas-Flores A. Índice de pie plano y zonas de mayor prevalencia de alteraciones músculo-esqueléticas en jóvenes deportistas. Fisioterapia. 1 de enero de 2020;42(1):17-23.

7. Fuentes-Venado CE, Ángeles-Ayala A, Salcedo-Trejo MS, Sumano-Pérez LJ, Viveros-Del Valle CY, Martínez-Herrera EO, et al. Comparative assessment of flatfoot in preschool children. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 1 de noviembre de 2020 [citado 6 de septiembre de 2022];77(6):312-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33186341/>
8. Hanreed N; BN. Anthropometric Assessment Of Paediatric Flat Foot: A Diagnostic Accuracy Study - PubMed [Internet]. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad-Pakistan*. 2020 [citado 6 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32829552/>
9. Ordinola, Carla ;Chauca PLYS; PO. Vista de Efectividad de ejercicios Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas - 2019 [Internet]. *Revista Científica Universitaria PAKAMUROS*. 2019 [citado 4 de abril de 2023]. Disponible en: <http://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/128/110>
10. Arcila Arango JC, Cardona Nieto D, Ruiz Rengifo GM. Análisis de huella plantar bajo el método HERZCO. *Lect Educ física y Deport ISSN-e 1514-3465, Vol 24, N° 251, 2019* [Internet]. 2019 [citado 5 de abril de 2023];24(251):1. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7272901&info=resumen&idioma=ENG>
11. Peralta, Sadith; Santiesteban , Jannet PF. Vista de Rendimiento en el área de educación física y tipo de huella plantar en escolares limeños [Internet]. *Casus, Revista de Investigacion y casos de salud*. 2018 [citado 4 de abril de 2023]. p. 33-9. Disponible en: <https://casus.ucss.edu.pe/index.php/casus/article/view/38/51>
12. Rojano D. Analisis de la huella plantar en escolares de 4° de E.S.O. *Rev Digit Educ Física*. 2019;60:106-15.
13. Toullec E. Pie plano valgo estático del adulto (incluidas las sinostosis congénitas). *EMC - Apar Locomot*. 1 de agosto de 2019;52(3):1-12.
14. Viejo-Fuertes D, Toullec E, Feist D. Pie cavo. *EMC - Podol*. 1 de mayo de 2019;21(2):1-15.

15. Alberto González Acosta S, Lam Sánchez J, Esther Moya Valdés C, Ricardo Tápanes Cruz T, Luis Miranda Santa Clara J, Clara Cuba V, et al. Análisis retrospectivo de los tratamientos del pie plano flexible (1977-2018). *Medicentro*. 2018;22(3):208-17.
16. Kirby KA. Sistema de reparto de cargas del arco longitudinal del pie. *Rev Española Podol*. 1 de enero de 2017;28(1):37-45.
17. Cáceres Z. TIPIFICACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR DE ESCOLARES ENTRE 6 Y 8 AÑOS DE EDAD DE POBLACIÓN URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA | Movimiento Científico [Internet]. *Revista movimiento Científico*. 2014 [citado 5 de abril de 2023]. p. 44-52. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/733>
18. Espinoza-Navarro O, Valle S, Berrios G, Horta J, Rodríguez H, Rodríguez M, et al. Prevalencia de Alteraciones Posturales en Niños de Arica -Chile. Efectos de un Programa de Mejoramiento de la Postura. *Int J Morphol* [Internet]. marzo de 2009 [citado 21 de junio de 2022];27(1):25-30. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022009000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
19. Fernández Román M, Castro Méndez A, Albornoz Cabello M. Efectos del tratamiento con Kinesio tape en el pie plano. *Fisioterapia*. 1 de enero de 2012;34(1):11-5.
20. Barchello ZA, López PM, Zárate IJ, correspondiente A, Zárate Barchello A. Artículo Original Flat feet prevalence in school children of Asunción and Great Asunción during 2008.
21. Lara Diéguez S, Lara Sánchez AJ, Zagalaz Sánchez ML, Martínez-López EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar (Analysis of different methods to evaluate the footprint). *Retos*. 2015;(19):49-53.

5.4 Anexos

Anexo A. Ficha observacional



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION
MENCION NEUROMUSCULOESQUELETICA



<u>FICHA OBSERVACIONAL DE INVESTIGACION</u>			
DATOS PERSONALES		FECHA:	
NOMBRE:	EDAD:	SEXO: M () F ()	
<u>ANALISIS DE LA HUELLA PLANTAR SEGÚN EL METODO H. CORVO:</u>			
PORCENTAJE	TIPO DE PIE	PORCENTAJE PRE INTERVENCION	PORCENTAJE POST INTERVENCION
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		
Observaciones:			
Investigadora: Leda Shirley Pizarro.			

Anexo B. Registro de asistencia

INTERVENCION CON LOS EJERCICIOS DE RISSE	CUMPLE TOTALMENTE	CUMPLE REGULARMENTE	NO CUMPLE
<i>1ER MES - septiembre 2022</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		
<i>2DO MES- octubre 2022</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		
<i>3ER MES-noviembre 2022</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		
<i>4TO MES- diciembre 2022</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		
<i>5TO MES-enero 2023</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		
<i>6TO MES -febrero 2023</i>	<i>1ra semana</i>		
	<i>2da semana</i>		
	<i>3ra semana</i>		
	<i>4ta semana</i>		

□

Anexo C. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROPÓSITO:

Confirmando que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de la información de mi hijo/a o representante. He tenido tiempo para considerar la participación de mi hijo en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente.

Por tal motivo, acepto que mi hijo(a) o representante participe en el proyecto y permito la evaluación e intervención fisioterapéutica indicada; entendiéndolo que la participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar a mi hijo/a o representante en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí hijo/a o representante.

Mi hijo o representante ha recibido una explicación detallada de las actividades que realizará durante la investigación, tanto en la escuela como en casa, y ha comprendido la misma y aceptado realizarlas. Doy mi consentimiento para el registro, y autorizo el uso y divulgación de la información de salud de mi hijo/a o representante, para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirar a mi hijo/a o representante de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:
Nombre del representante:
N° de cédula de identidad: Firma:

Nombre del investigador:
N° de cédula de identidad: Firma:

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que mi hijo/a realice la intervención propuesta, asumo la responsabilidad sobre la salud de mi hijo/a y deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional sanitario y a la institución escolar donde estudia mi hijo, por no realizar la intervención.

Lugar y Fecha:
Nombre del representante:
N° de cédula de identidad: Firma:

Anexo D. Ejercicios de Risser

1.- Ejercicios con Toalla: Según Rivera 2013 para el primer ejercicio, es que el niño realice el arrugar una toalla en el piso con los dedos de los pies ,30 veces, de 1 a 2 veces al día.



2. Ejercicios con bolichas, canicas o pelotitas, el niño debe agarrar con sus pies las bolichas o pelotitas con sus pies. Debe realizarse 30 veces, 1 a 2 veces al día.



3.- Ejercicio con lápices: A continuación, se procederá a colocar lápices de color sobre una alfombra de manera desordenada y se le pedirá a la paciente que proceda a recogerlos con los dedos de sus pies y los entregue del lado contrario al que lo levantaron.



4.- Con un rodillo de madera o algún similar que simule el rodillo, se debe colocar debajo de la planta de su pie y proceda a moverlo de adelante hacia atrás apoyando bien la planta del pie. Este procedimiento puede realizarse al menos por 20 veces alternando cada uno de los pies.



5.- Colocar una pelota en el suelo y pedirle al paciente que con los bordes de fuera del pie la levante de 20 a 25 cm, repitiendo esta acción al menos 10 veces.



6.- Se le pedirá al niño que tome asiento y coloque uno de sus pies y lo balancee de adentro hacia fuera de manera lenta y firme asentando desde la punta del pie hasta el talón puede ser con una pelota o balancín incluso con su borde externo apoyado en el suelo, con la finalidad de ejercitar tanto la parte interna como externa del pie, este ejercicio deberá ser realizado unas 20 veces en cada pie.



7.- Del ejercicio anterior, colocarlo de manera contraria; y con el pie totalmente adherido a la pequeña plataforma se balanceará de un lado a otro de manera lenta pero firme, ejercitando toda el área lateral del pie.



8.-Borde externo: Se pare en los bordes de afuera de sus pies doblando al mismo tiempo sus dedos, descansando y repitiendo el ejercicio por 10 veces.



9.- Punta de pie: Se le pedirá al paciente que camine alrededor de la habitación apoyándose sobre las puntas de sus pies durante un lapso de cinco minutos, descanse y proceda nuevamente a caminar en puntas una vez más.



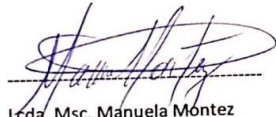
10.- Talón de pie: Realice una caminata apoyándose sobre sus talones, la misma deberá ser realizada por un lapso de 5 minutos, se descansará uno y se volverá a repetir el procedimiento una vez más.



Anexo E. Carta de autorización de la escuela

CARTA DE AUTORIZACION DE LA INSTITUCION

Yo Ms. MANUELA MONTEZ como representante y directora de la UNIDAD EDUCATIVA BEREA he dialogado con el maestrante Shirley Ivana Pizarro Soza para conceder el permiso y facilitarle el acceso a las instalaciones de la institución para el proyecto de desarrollo con fines de formación de posgrado científica y académica los resultados serán utilizados para la elaboración de un artículo científico.



Lcda. Msc. Manuela Montez
Firma directora de la U.E. BEREA



Lcda. Shirley Pizarro
Firma investigadora.

Anexo F. Fotos



Socialización del proyecto en la escuela.



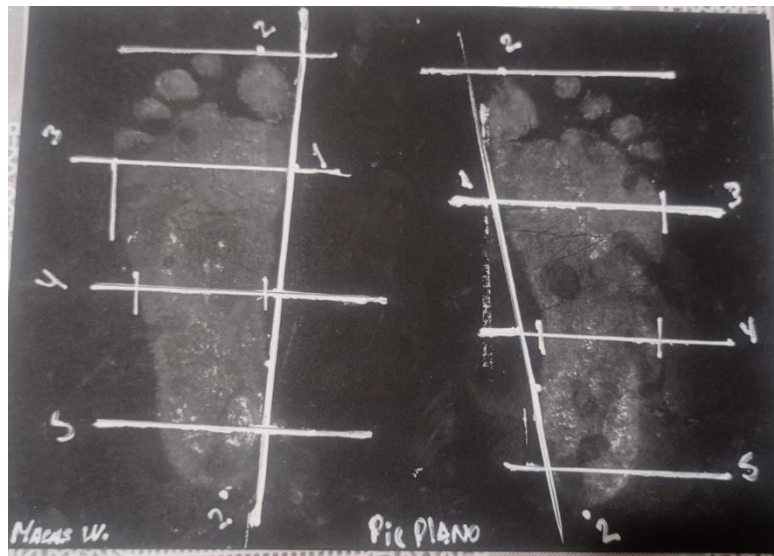
Reunión con los padres de familia.



Toma de la huella plantar

Anexo G.

Preevaluación



Postevaluación.

