



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE RISSER EN NIÑOS
CON PIE PLANO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAGR
ADO CORAZON DE JESUS – HUARAL, LIMA, 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

PRESENTADO POR:

Ramírez Melgarejo, Luis Antonio

ASESOR: Mg. Nita Giannina Lovato Sánchez

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO:

Agradecemos a Dios Todo poderoso, por guiar cada paso que he dado en mi vida, ya que hemos tenido la certeza de que estás a mi lado llenando mi corazón con la luz de tu espíritu.

A mis padres, por enseñarme que la vida sin amor no tiene significado, por estar a mi lado y darme su apoyo incondicional, por mostrarme el valor de la amistad y la familia, por haber depositado en mí su amor y sus anhelos.

A mi asesora, la licenciada, por su disposición y el tiempo brindado para ayudarme en esta investigación.

A mi alma mater, UPNW, por haberme cobijado y alimentado de conocimientos en mi estancia universitaria y hacerme profesional.

A cada una de las personas que hicieron posible este trabajo. Gracias por sus enseñanzas y buen ánimo.

ASESOR DE TESIS

Mg. LOVATO SÁNCHEZ Nita Giannina

JURADO

Presidenta: Dra. Claudia, Arispe Alburqueque

Secretaria: Dra. Rosa Rodríguez García

Vocal: Mg. Juan Americo Vera Arriola

ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Formulación del problema.....	14
1.2.1 Problema general.....	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 Justificación.....	15
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivos Generales.	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes	17
2.2 Base teórica.	22
2.3 Terminología básica.....	31
2.4 Hipótesis.	32
2.5 Variables.	32
2.6 Definición Operacional de términos	33
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	34
3.1 Tipo y nivel de Investigación.	34
3.2 Población y muestra.....	34
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.3.1 Técnica	35
3.3.2 Instrumento.....	35
3.3.3 Validación y confiabilidad del instrumento	37
3.4 Procesamiento de datos y análisis estadístico.....	37

3.5 Aspectos éticos.....	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 Resultados.....	39
4.2 Discusión.....	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1 Conclusiones.....	46
5.2 Recomendaciones.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos sociodemográficos en la evaluación del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)	39
Tabla 2. Datos del tipo de pie en la evaluación en general en los niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)	40
Tabla 3. Datos del tipo de pie en el post, (mediante ejercicios de Risser) del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 65)	41
Tabla 4. Datos de la evolución de los niños con pie plano post ejercicios (mediante ejercicios de Risser) de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 52).....	42
Tabla 5. Análisis de t de student para conocer si los ejercicios de Risser tiene una efectividad significativa en el tratamiento de pie plano en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia y porcentaje del tipo de pie en general en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)	40
Figura 2. Frecuencia y porcentaje del tipo de pie post ejercicios, (mediante ejercicios de Risser) del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)	41
Figura 3. Frecuencia y porcentaje de niños que mejoraron el tipo de pie plano (mediante los ejercicios de Risser) de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 52).....	42

RESUMEN

Objetivo: Determinar de qué manera la aplicación de la eficacia de los ejercicios de Risser mejoraría la formación del arco plantar en niños 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en el distrito de Huaral, departamento Lima 2019.

Material y métodos: La presente investigación es de tipo experimental y prospectiva de corte longitudinal explicativo cuasi experimental. En el estudio se trabajó 100 escolares de 3 a 10 años de edad del Institución Educativa pública Sagrado Corazón de Jesús, que realizaban sus estudios en el mes de marzo – mayo 2019, los cuales se determinó mediante un muestreo no probabilístico luego de cumplir los criterios de inclusión y exclusión considerados en la investigación. Para la investigación se utilizó el instrumento Plantígrado y el método de aplicación índice de Hernández Corvo.

Resultados: Se encontró el tipo de pie en la pre evaluación del pie plano tuvieron el Grado 1 en 45%, y pie normal en 35%. En la evaluación de la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de primer grado fue de 21.5%. En la evaluación de la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de segundo grado fue de 7.7%. En la evaluación de la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de tercer grado fue de 0.

Conclusiones: Se logró bajar a un nivel de pie normal, es decir hubo mejora del plano a través de la aplicación de ejercicios de Risser de manera notoria y beneficiosa.

Palabras Claves: Pie plano, ejercicios de Risser, instrumento Plantigrado

ABSTRACT

Objective: To determine how the application of the efficacy of the Risser exercises would improve the formation of the plantar arch in children 3 to 10 years of age of the Sagrado Corazón de Jesús Educational Center in the district of Huaral, department of Lima 2019.

Material and methods: The present investigation is of an experimental and prospective type of longitudinal, explanatory quasi-experimental cut. The study involved 100 schoolchildren from three to 10 years of age from the public school Sagrado Corazón de Jesús, who completed their studies in the month of March - May 2019, which was determined by a non-probabilistic sampling after meeting the criteria of inclusion and exclusion considered in the investigation. The Plantigrado instrument and the Hernández Corvo index application method were used for the investigation.

Results: The type of foot was found in the pre-evaluation of flat feet had Grade 1 in 45%, and normal foot in 35%. In the evaluation of the efficacy of the Risser exercises in children aged 3 to 10 years who presented first-degree flat foot was 21.5%. In the evaluation of the effectiveness of the Risser exercises in children from three to 10 years old who presented flat foot of the second degree was 7.7%. In the evaluation of the effectiveness of the Risser exercises in children from three to 10 years old who presented flat third degree foot was zero.

Conclusions: It was possible to go down to a normal foot level, that is to say there was improvement of the plane through of the application of Risser exercises in a well-known and beneficial way.

Key words: Flat foot, Risser exercises, Plantigrade instrument

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En el 2006 la OMS indico que, presentar pie plano es signo de una alteración, donde existe una disminución o desaparición del arco plantar interno. En la etapa de recién nacido hay presencia de pie plano debido al tejido adiposo presente en el arco plantar, propia de su edad, se pueden brindar alertas de atención, para en un futuro actuar desde el punto de vista terapéutico. (1)

Según datos observados en Latinoamérica por Martínez, se evidencio que al menos el 15% del total de la comunidad infantil presenta pie plano, esto debido a la laxitud ligamentaria y en la mayor parte tiende a desaparecer con la edad (2)

En nuestro país a pesar de que no existe la suficiente bibliografía que documente la incidencia del pie plano en la población peruana, se pudo conocer que investigaciones minoritarias en Instituciones médicos informan que este fenómeno es común de lo que se cree; así el Dr. Chica, ortopedista y traumatólogo manifiesta que es a partir de los 4 años que se puede tener una idea de cómo va a ser el arco longitudinal, menciona la importancia de conocer si el pie es funcional, y el resultado es que el niño puede desarrollar o no habilidades como jugar, correr, saltar; ya que se considera como no funcional cuando este es rígido y presenta dolor.(3)

El Dr. Zurita en un estudio realizado en Ecuador en el 2013, coincide en manifestar que es normal que un niño tenga pie plano, menciona que éste debe ir

formándose y definiéndose a medida que éste crece hasta aproximadamente los 3 años, que es cuando tiene que estar formado el arco plantar (4).

Se considera relevante el estudio porque se centra en determinar la incidencia de pie plano en niños de 3 a 10 años del Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral, departamento Lima, 2019, que a través de un proceso fisioterapéutico proceder a la aplicación de los ejercicios de Risser y determinar la eficacia de dichos ejercicios sobre el pie plano.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, 2019?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son los datos demográficos de los niños de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en el distrito de Huaral, departamento Lima?

¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de primer grado?

¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de segundo grado?

¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de tercer grado?

1.3 Justificación.

La importancia del presente estudio, radica en la frecuencia de problemas musculoesqueléticos presentes en el pie del niño, la cual actualmente es motivo de consulta en distintas Instituciones de salud, por lo tanto, resulta de suma importancia que se lleve a cabo un proceso de diagnóstico adecuado para detectar alguna anomalía durante la etapa de crecimiento del niño.

El presente estudio es relevante, pues si bien es cierto lo adecuado es someter a los niños a un diagnóstico precoz, la mayor parte de padres de familias no lo hacen, provocando indirectamente que sus hijos crezcan con alteraciones en sus miembros inferiores, si bien no son incapacitantes, pero crean con el tiempo algunas sintomatologías que limitan el correcto funcionamiento de su locomoción, y a través de esta investigación se realizará el diagnóstico y el tratamiento oportuno a los niños 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de la provincia de Huaral, departamento Lima que presenten pie plano.

Llevar a cabo esta investigación resulta novedoso ya que son muy pocos los estudios experimentales con niños que buscan a través de la aplicación de técnicas asertivas y explícitas mejorar el estado de locomoción del niño diagnosticado con pie plano. En cuanto a factibilidad se ha podido llegar a determinar que esta investigación si resulta serlo ya que se cuenta con todos los recursos materiales y humanos que faciliten la aplicación, diagnóstico y evaluación final de la misma.

Finalmente, serán parte de los beneficiarios de esta investigación todos los niños de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral, departamento Lima, al igual que los futuros profesionales

en desarrollo que requieran realizar investigaciones relacionadas con el presente estudio.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos Generales.

Determinar la eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, 2019

1.4.2 Objetivos Específicos.

Identificar los datos demográficos de los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en el Centro Educativo Sagrado Corazón de Jesús en el distrito de Huaral, departamento Lima.

Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de primer grado.

Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de segundo grado

Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de tercer grado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Internacionales

Schonauer M., (2015), en su investigación "Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante baropodometría dinámica y el método de evaluación de Hernández Corvo" Ecuador. El objetivo fue establecer la prevalencia del pie plano grado I, II y III de los niños entre 8 y 12 años. Material y Métodos: La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, transversal y observacional con una población total de 36 estudiantes. Encontró que la prevalencia de pie plano es de 7 estudiantes (19%), y el grado de pie plano más común es el III para el pie izquierdo y el grado II y III para el pie derecho. Concluye que existe una baja prevalencia de pie plano.

Giraldo M., y Palomo P., (2015), en su investigación "Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años" España, tuvo como objetivo determinar qué tipo de huella plantar es más frecuente en niños de 8 a 10 años escolarizados en el área de Plasencia. Material y métodos: se tomó como muestra 50 niños, 28 eran varones y 22 mujeres; realizó una evaluación de huella plantar en bípedo, también exploración de distintos parámetros a través de la inspección en bipedestación. En sus resultados, la huella excavada está presente en 72% de la población. El 16% tienen huella excavada (pie cavo), encontró una relación 16% de peso. Concluye que en la población estudiada presenta mayor frecuencia el tipo de pie cavo.

Espinoza O., Olivares M., Palacios P., Robles N., (2013), en su investigación "Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica Chile". Tuvo como objetivo determinar la prevalencia de pie plano y pie cavo en alumnos de enseñanza básica de Arica. Material y métodos: la investigación fue de tipo descriptiva, con un estudio exploratorio comparativo, la muestra estuvo constituida por 420 alumnos (210 niños y 210 niñas) de diversas instituciones donde se aplicó una valoración podoscópica del arco plantar. Principales efectos: se muestra que en los niños varones la prevalencia de un 31.6% para pie plano, un 11.6% para pie cavo y 56% pie normal; en las niñas los valores indican un 24.3% para pie plano y un 14.4% para pie cavo. Se concluye que el pie plano presenta mayor prevalencia en la población estudiantil de Arica con un 28% y el 13% con pie cavo.

Malliquinga R., (2015), en su investigación "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. Universidad Técnica de Ambato. Ambato Ecuador". Tuvo como objetivo determinar la efectividad de los ejercicios de Risser en niños con Pie Plano formados por un grupo control y experimental de 20 niños con edades entre 4 a 10 años. Como resultado el grado de pie plano se refiere a través de la aplicación de las técnicas del Podoscopio y la impronta plantar el grupo control presentó 12 niños que evidenciaron pie plano de grado 1 y 8 con pie plano de grado 2; mientras que al grupo experimental se refiere, durante la primera evaluación con impronta plantar y Podoscopio se evidenció la existencia de un total de 12 niños que manifestaron pie plano de grado 1 (60%) y 8 que presentaron pie plano de gado 2 (40%). Aplicados los ejercicios de Risser en el

grupo experimental, pudo conocer que aquellos niños con pie plano de grado 1 habían logrado mejorar su condición hasta llegar a pie normal (55%), aquellos que con pie plano de grado 2 lograron bajar un nivel hasta pie plano de grado 1 (65%), solo un niño mantuvo la sintomatología de pie plano de grado II (5%). La mejora de los grados de pie plano por aplicación de ejercicios de Risser fue notoria y beneficiaria, siendo efectividad la técnica empleada. Finalmente, tuvo la necesidad de tener una Guía de aplicación de ejercicios de Risser para contribuir al mejoramiento del pie plano de grado I y II en niños de 4 a 10 años.

Nacionales

Méndez A., (2017), en su investigación “Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto a noviembre, Chimbote 2017.” El estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el hospital EsSalud III entre agosto a noviembre, Chimbote 2017. La recolección de datos mediante la técnica de estadística de la prueba T de student para muestras pareadas, así también para la descripción de los objetivos específicos se apoyará de tablas y figuras estadísticas, apoyándonos del software SPSS versión 24, también con Excel y Word con herramientas complementarias. Los ejercicios de Risser aplicado en pacientes con pie plano puede aumentar el arco plantar en un 80% permitiendo que el paciente no tenga dolor y tenga un mejor apoyo plantar al caminar en un 70% desarrollando con normalidad sus actividades cotidianas.

Coarita R., y Zavaleta D., (2017), en su investigación “El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° de primaria de la I.E 1212

Jorge Basadre Ghoman, Chaclacayo 2017". Su estudio tuvo aproximadamente establecer la relación del arco plantar y el índice de masa corporal en estudiantes de 1° y 2° primaria de la I.E 1217. Material y métodos, realizó un estudio cuantitativo, aplicativo, prospectivo, transversal y correlacional, con una población de 93 estudiantes. Resultados: la relación del arco plantar y el índice de masa corporal fue de 23,5% en ambas alteraciones en el pie derecho y 11,8% en el pie izquierdo en el 1° de primaria, 26,3% de pie plano con obesidad y el 52,6% de pie cavo con obesidad 17 en el pie derecho y 26,3% de pie plano con obesidad y 42,1% de pie cavo con obesidad en el pie izquierdo en el 2° de primaria. Concluyen que de la porción de 93 estudiantes de ambos grados no existe relación significativa entre el arco plantar y el índice de masa corporal.

Peralta S., y Santisteban J., (2017), en su investigación "Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima. El estudio tuvo como meta precisar si existe relación entre el rendimiento académico en el área de educación física y el tipo de huella plantar en estudiantes de 6-12 años de un Institución Educativa. Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional analítico transversal con alcances descriptivo y correlacional, realizado en 217 individuos a partir del análisis de la huella plantar con el método de Hernández Corvo, y el promedio de calificaciones parciales. En sus resultados, no existe relación entre el tipo de huella plantar y el rendimiento académico (pie izquierdo $P=0.2621$ pie derecho $P=0.7508$). Se concluye que en la población estudiada no existe relación entre el rendimiento académicos en el área de educación física y el tipo de huella plantar.

Cabello, A. y Zamora, A. (2016). En su investigación "Prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del colegio Jacques Cousteau la Molina. El estudio tuvo como objetivo identificar la prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del colegio Jacques Cousteau la Molina. Material y Métodos: Se realizó un estudio descriptivo simple, aplicado y cuantitativo con diseño transversal prospectivo y no experimental; con muestra de 40 niños se empleó dicha muestra la plantigrafía. Como resultados, el 50% de niños tuvieron pie plano en ambos pies. El grupo etario comprometido fue de 12 niñas, 4 niñas (33.30%) 18 tuvieron pie plano y de 28 niños, 16 niños (57.10%) tuvieron pie plano. Los niños que tuvieron pie plano, 7 tuvieron pie plano de grado 1 en ambos pies, de la misma manera 2 tuvieron de grado 2; 4 tuvieron de grado 3 y 1 de grado 4. Concluye que hay prevalencia del 50% entre pie plano y pie cavo, se determinó que el género que presenta mayor prevalencia es el masculino (57%) y el grado de pie plano con mayor prevalencia es el grado I.

Sánchez L., (2016), en su investigación "Prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús" Casma. El objetivo del estudio fue establecer la prevalencia y grado de pie plano en relación al estado nutricional en niños escolares matriculados en las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús" Casma. Material y Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal; se evaluó a 321 niños escolares durante el año 2010 clasificando a los niños en eutróficos, con sobrepeso y obesidad según las tablas del IMC para la edad de la OMS, y en niños con pie normal o pie plano determinándose su grado I, II Y III. Principales resultados: se

encontró que el 19.3% de niños tenían pie plano, de los cuales el 5.9% eran eutróficos, 36.3% sobrepeso y 63.0% obesos. En relación al grado de pie plano con el estado nutricional: eutróficos, con sobrepeso y obesidad, encontró en el grado I el 40.9%, 59.1% y 0% respectivamente, en grado II el 11.1%, 55.6% y 33.3% y grado III en 0.0%, 38.5% y 61.5%. Concluye que existe asociación estadísticamente significativa entre sobrepeso y obesidad con grado de pie plano.

2.2 Base teórica.

2.2.1 Anatomía del pie

2.2.1.1 Pie

El pie está conformado por 26 huesos, comprenden catorce falanges, cinco metatarsianos y siete tarsianos. A su vez el pie se divide en tres segmentos:

Anterior: son los cinco metatarsianos y las catorce falanges.

Medio: formado por los cinco tarsianos (navicular, cuboides, cuneiformes)

Posterior: donde se ubica el astrágalo y el calcáneo. (14)

2.2.1.2 Huesos Del Tarso

Tarso, Está formado por siete huesos los cuales representan al retropié. Puede clasificarse en tarso anterior (cuboides, navicular y cuneiforme) y tarso posterior (calcáneo y astrágalo), tienen característica de no ser simétrico, corto y par; se articulan con los huesos vecinos y ayudan a formar el pie. (15)

Astrágalo, Se ubica por encima del calcáneo, tanto la cabeza y el cuello se dirigen hacia adelante y medial. El hueso transfiere el peso del cuerpo proveniente de la tibia hacia el calcáneo y navicular. El cuerpo del astrágalo

presenta una forma de cuña de adelante hacia atrás siendo más ancho en su parte anterior; está situado entre los maléolos tanto de la tibia como del peroné.

Calcáneo, se encuentra ubicado debajo del astrágalo, se dispone hacia la parte posterior para formar la protuberancia del talón y está conectado a todos los huesos del tarso mediante los ligamentos. Representa el hueso más grande del pie teniendo una forma más larga que ancha y seis superficies. (16)

Navicular, se sitúa en la zona antero medial del tarso. Se articula por detrás con el astrágalo y en la parte anterior por los tres cuneiformes. Presenta una forma de cuarto creciente aplanado orientado de adelante hacia atrás. (17)

Cuboides, se ubica por delante del calcáneo, en la parte externa del hueso cuneiforme lateral y por detrás del cuarto y quinto metatarsiano. Tiene forma de un cubo aplanado con dirección de arriba hacia abajo.

Cuneiformes, constituido por tres huesos: cuña lateral, cuña medial y cuña intermedia, el nombre es por su forma de cuña, en sus extremos anterior y posterior son triangulares contando con tres superficies rectangulares en su Longitud. (18)

2.1.1.3 Metatarsianos

Está conformado por cinco huesos siendo el más corto y grueso el que se encuentra más medial. El segundo metatarsiano es más largo, y el quinto metatarsiano presenta un tubérculo que se dirige hacia atrás y lateralmente desde la base. Presentan características comunes: una diáfisis con cabeza en dirección distal lo cual se articula con las falanges proximales de cada dedo, y una base en su extremo proximal que se articula con los huesos del tarso. (18)

2.1.1.4 Falanges

Formado por tres falanges divididas en próxima, intermedia y distal. El primer dedo presenta dos falanges una proximal y otra distal. Son huesos largos de menor tamaño, presentando una diáfisis con dos extremos. Las bases de las falanges proximales tienen una superficie cóncava y lisa para que se articule con la cabeza de los metatarsianos. (19)

2.2.2 Arco del pie

2.2.2.1 Arco interno del pie

Está constituido por cinco huesos en dirección de adelante hacia atrás:

El primer metatarsiano, el cual está en contacto con el suelo mediante su cabeza.

La primera cuña que no está en contacto con el suelo es el elemento principal de la bóveda y del arco interno.

El astrágalo reparte y recibe fuerzas transmitidas por la pierna. El calcáneo tiene contacto con el suelo por su borde interno. El arco mantiene su forma por el cordón fibroso y músculos. Los ligamentos plantares se unen a cinco huesos como al ligamento escafo-cuneal, ligamentos cuneo metatarsianos, el ligamento interóseo calcáneo astrágalo y ligamentos interóseo calcáneo escafoides inferior.

Los ligamentos resisten todas las fuerzas, en tiempos cortos. (20)

Los músculos van a formar cuerdas totales o parciales los cuales van a unir dos puntas ligeramente alejados del arco.

El músculo tibial posterior: va a una cuerda parcial, cerca al vértice del arco. El tendón de dicho músculo dirige al escafoides hacia abajo y atrás llegando debajo de la cabeza del astrágalo, si presenta acortamiento esto conlleva a la dirección del escafoides cambie y haya un descenso del arco anterior.

Músculo peroneo largo: la cavidad del arco interno aumenta en una flexión del primer metatarsiano respecto a la primera cuña y sobre el Escafoides.

El músculo flexor largo del dedo gordo: con ayuda del flexor largo de dedos actúa potente en la concavidad del arco. El músculo flexor cumple la función de estabilizar al calcáneo y al astrágalo.

Músculo aductor del dedo gordo: representa a la cuerda total, va marcar la concavidad del arco acercando a sus dos extremos.

Estos músculos van a disminuir la curva y lo van aplanar entre ellos tenemos al músculo extensor corto del dedo gordo y al músculo tibial anterior. (21)

2.2.3 Definición: Pie plano

Según Viladot 2000, esto se va a caracterizar a la disminución y desaparición de la bóveda plantar, la misma que en ocasiones puede llegar a necesitar de un tratamiento quirúrgico para lograr su normalidad, pero generalmente éste puede ser tratado siempre y cuando haya sido diagnosticado a tiempo a través de un proceso fisioterapéutico idóneo junto con calzado adecuado. (22)

El pie plano de grado I se caracteriza por leve desaparición del arco longitudinal, el pie plano de grado II se caracteriza por ausencia de bóveda plantar.

2.2.3.1 Grados de pie plano

Cuando este detectado, recién procederá a apreciar el nivel de alteración o grado, con la finalidad de posteriormente controlar los niveles de mejoría o empeoramiento, por lo tanto, el pie plano tiene una valoración de tres grados.

Cuadro 1. Grados de pie plano

Grados de pie plano	
Pié Plano Grado I (laxo insufiente)	Se trata de un pie que es normal en reposo pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié
Pié Plano Grado II (Aplanamiento del arco) Valgo de Retropié	Se trata de un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié claramente por encima de los valores que hay que esperar como normales para la primera edad del paciente.
Pié Plano Grado III (Aplanamiento del arco) Valgo de Retropié Eversión del Antepié	Al hacerse más intenso el pie plano, la parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso que, como consecuencia se desvia hacia lateral en valgo

Fuente: Eduforma, Manual de Fisioterapia. Módulo II. P, 372. (Anexo 4)

2.2.3.2 Prevalencia del Pie Plano

Estudios realizados por Marchena 2011 dieron a conocer que el pie plano es muy común, aproximadamente en el transcurso primera infancia de vida el pie tiene una apariencia de pie plano, esto debido a la acumulación de tejido adiposo que se observa en la fascia plantar, la cual da una apariencia falsa de pie plano; la misma que según expertos se la considera como una variante normal que va mejorando de manera espontánea según el desarrollo y crecimiento del niño sin producir dolor o limitación funcional alguna.(23)

Otros factores como la obesidad y el sobre peso en el menor, también han sido considerados como factores que pueden influenciar sobre la ausencia del arco del pie, esto podría ocasionar se haya generado en el propio pie, por lo tanto, si la presencia de pie plano pasados los 8 años de edad será considerada como patológica, pero esto no quiere decir que antes de los 8 años esta no podría serlo.

2.2.3.3 Posibles consecuencias de padecer pie plano

Secot 2010 manifiesta que, a diferencia de otras condiciones patológicas como los juanetes o dedos de martillo, el pie plano no suele ser sintomático, sin embargo, estudios han demostrado que éste puede causar graves daños sobre la salud. Principalmente la persona que padece de esta patología al permanecer por un tiempo largo de pie sentirá dolor, al igual que sentirá molestias luego de haber caminado por mucho tiempo; cosa que no ocurre en aquellas personas cuyos arcos laterales se encuentran en buenas condiciones; por otro lado realizar ejercicios que se relacionen con correr, practicar aeróbicos o algún otro ejercicio de impacto; provocarán malestar después de haber sido realizado, por lo cual, éste síntoma puede resultar molesto especialmente para los pacientes más activos que gustan de practicar algún deporte. Quienes padecen de pie plano pueden llegar a padecer de problemas en las articulaciones de la rodilla debido a que el impacto del pie recae en su totalidad sobre el piso; debe acudir a un experto para recibir las recomendaciones necesarias que ayuden a mejorar la sintomatología (24)

2.2.4 Ejercicios de Risser

Según Silberman 2011 los ejercicios fisioterapéuticos para pies planos tratan de fortalecer los músculos de la región plantar y dar tono a la fascia plantar, dando lugar a la formación del arco longitudinal externo y principalmente el interno. (25)

2.2.4.1 Objetivos de los Ejercicios de Risser

A pesar de que no se ha encontrado información científica acerca de los ejercicios de Risser y su aplicación, si se ha hallado material que expone sus beneficios y la

forma en la que se deben llevar a cabo, garantizando de esta manera que se puedan obtener los resultados esperados luego de haberlos aplicados. Por lo tanto, Silberman 2011 manifiesta que la finalidad de la aplicación de estos ejercicios se basa en restituir al pie a su estado normal, corrigiendo las alteraciones que presente el pie, sin embargo, es importante conocer que, si el pie plano persiste hasta la edad adulta será casi imposible corregir este problema a través de procesos fisioterapéuticos, y de ser ese el caso del paciente: los ejercicios de Risser ayudarán a disminuir notablemente la sintomatología.

2.2.4.2 Campos de aplicación

Según el propósito con el que fueron creados los ejercicios de Risser, estos además de ser aplicados en los diferentes tipos de pie plano, también pueden ser aplicados en otras anomalías fisioterapéuticas presentadas durante la formación de las extremidades inferiores; sin embargo, por otro lado, este ejercicio puede estar contraindicado en casos especiales.

Indicado en:	Contraindicado en:
Pacientes Con Pies Congénitos Pacientes jóvenes con pie plano espástico. Deformidades congénitas de los pies. Torsión medial de las piernas. Torsión medial de la cadera. Torsión medial entre los dedos de los pies y el talón. Después de una cirugía de tobillo. Fracturas de tobillo.	Fracturas recientes. Presencia de dolor fuerte. Cirugías en la fase aguda. Presencia de anquilosis en el tobillo.

Cuadro 2 Indicaciones y Contraindicaciones de los ejercicios de Risser

Fuente: Escalante, 2013, Ejercicios de Risser. (Anexo 5)

2.2.4.3 Rutina de Ejercicios para el Pie Plano (Ejercicios de Risser)

La rutina de ejercicios de Risser para mejorar la cavidad plantar se basa específicamente en la realización de 10 ejercicios que tratarán de mejorar notablemente la sintomatología dolorosa acaecida en el pie debido a la presencia de una deformidad durante el proceso de maduración del sistema óseo.

1. Ejercicios con Toalla: Según Rivera 2013 para el primer ejercicio el paciente deberá estar en sedestación. A continuación, se colocará una toalla extendida en el piso en la cual se le pedirá al paciente que coloque las puntas de sus dedos sobre ella y que proceda a arrugar y desarrugar la toalla utilizando sólo sus dedos durante un tiempo aproximado de 5 minutos de 1 a 2 veces al día. (Anexo 5.1) (26)
2. Ejercicios con canicas, sobre la toalla se coloca canicas separadas, se pedirá al paciente que recoja las canicas con los dedos de sus pies y coloque dentro de un frasco con boca ancha o al lado de la toalla. Se realiza este ejercicio hasta terminar con 10 canicas; finalmente es importante que no se tome la canica con ésta introducida entre los dedos, sino que los dedos abracen en su totalidad la canica. (Anexo 5.2)
3. Ejercicio con lápices de colores: A continuación, Rivera 2013 da a conocer que el terapeuta procederá a colocar lápices de colores 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. (Anexo 5.3)
4. Ejercicio con rodillo: Para la realización del siguiente ejercicio Rivera 2013 da a conocer que para proceder a realizar el siguiente ejercicio se necesitará la ayuda de un rodillo que preferiblemente debe ser de madera y de pie, se le

pedirá al paciente que lo coloque debajo de la planta de su pie y proceda a moverlo de adelante hacia atrás, procurando apoyar el borde de afuera del pie, y recorriendo toda la planta del pie, acompañándolo doblando los dedos del pie. Este procedimiento deberá ser realizado al menos por 20 veces alternando cada uno de los pies. (Anexo 5.4)

5. Ejercicio con pelota: El siguiente ejercicio según Rivera 2013 consiste en 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. De igual manera se le pedirá que haga rodar la pelota a manera de movimientos envolventes alternando los pies, por un tiempo aproximado de 5 minutos por cada pie. (Anexo 5.5)
6. Ejercicio con balancín: Rivera 2013 da a conocer que empleando un soporte plano con bases redondeadas llamado balancín; se le pedirá al paciente 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, con la finalidad de ejercitar la parte interna como externa del pie, este ejercicio deberá ser realizado por un lapso de 5 minutos en cada pie. (Anexo 5.6)
7. Ejercicio lateral con balancín: Empleando el mismo balancín del ejercicio anterior, Rivera 2013 manifiesta que se procederá a 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. Este ejercicio deberá ser realizado al menos por 5 minutos en cada extremidad inferior. (Anexo 5.7)
8. Ejercicio apoyándose en los bordes: Según Rivera 2013 con el paciente de pie se le pedirá que se pare en los bordes de afuera de sus pies doblando al

mismo tiempo sus dedos, descansando y repitiendo el ejercicio por 10 veces.

(Anexo 5.8)

9. Ejercicio en puntillas: Se le pedirá al paciente que camine alrededor de la habitación apoyándose sobre las puntas de sus pies durante un lapso de cinco minutos, descansa uno y proceda nuevamente a caminar en puntas una vez más. (Anexo 5.9)

10. Ejercicios de talón: De pie se le instruye al paciente para que 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 5.10)

2.3 Terminología básica.

- **Amortiguación:** Proceso por el cual la concentración de iones hidrógenos se mantiene constante.
- **Anatomía:** Ciencia que estudia la estructura corporal de un organismo y de sus partes
- **Arco del pie:** dos grupos de arcos longitudinal y transversal formados por los huesos del pie.
- **Arco:** lat. Arcus. Estructura en forma curva.
- **Articulación calcáneo cuboidea:** Articulación en silla de montar situada en la porción posterior del pie entre la superficie frontal del hueso del talón (calcáneo) y la superficie posterior del hueso cuboides.
- **Articulación esférica:** Tipo de articulación diartrosa en la que el extremo globular de un hueso encaja en la cavidad que forma el otro, lo que permite movimientos amplios en cualquier dirección.

- **Articulación:** Punto de conexión entre dos o más huesos.
- **Articulaciones sinoviales:** Articulación que normalmente permite realizar un movimiento libre. Está formada por una capa de cartílago hialino y fibrocartílago y una cavidad sinovial entre los huesos (una cavidad que contiene líquido sinovial).
- **Bipedestación:** Puesto que el ser humano se desempeña en bipedestación vertical o erguida, y dicha postura es exclusiva de la especie humana, diversos requisitos tienen que cumplirse en su esqueleto para mantener esta postura de manera permanente.
- **Bóveda plantar:** Estructura anatómica con forma de arco.

2.4 Hipótesis.

Los ejercicios de Risser tienen una alta efectividad en el tratamiento de pie plano en los niños de 3 a 10 años del Centro Educativo Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, 2019.

2.5 Variables.

X= Variable Independiente: Ejercicios de Risser.

Y= Variable dependiente: Pie plano.

2.6 Definición Operacional de términos

VARIABLE DEPENDIENTE: pie plano					
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
El pie plano es la disminución del arco plantar, es necesaria la intervención fisioterapéutica para llegar a su normalidad, cuando haya sido, diagnosticado a tiempo a través de un proceso diagnóstico idóneo.	Se valora el grado de pie plano. Formación del arco del pie.	- Grado I: Se encuentra ampliación del apoyo externo del arco del pie. - Grado II: Existe contacto del borde interno del pie con el papel. - Grado III: Desaparece completamente la bóveda plantar. Determina apoyo del pie, debiendo observarse el arco longitudinal, el alineamiento del retropié	¿Cuáles son los grados de pie plano? ¿Cuál es el arco plantar del pie?	Observación Inicial	Método de Hernández Corvo plantígrado
VARIABLE INDEPENDIENTE: Ejercicios de Risser					
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	
Ejercicio fisioterapéutico para pies planos que trata de fortalecer los músculos de la región plantar y dar tono a la fascia plantar, dando lugar a la formación del arco longitudinal externo y principalmente el interno.	Ejercicios fisioterapéuticos para pies planos : · Ejercicios en bipedestación (Marcha en puntas, talones, eversión e inversión) · Ejercicios en Sedestación (toalla, balancín, rodillo, canicas) potenciar los músculos del arco plantar.	5 minutos por cada ejercicio Las repeticiones son de 2 series de 5 minutos cada una como mínimo. En 50 minutos tres veces por semana.	Observación final	Ejercicios de Risser	

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y nivel de Investigación.

El tipo de estudio es experimental y prospectiva de corte longitudinal explicativo cuasi experimental.

Cuasi - experimental: el estudio fue experimental ya que se aplicaron los ejercicios de Risser en la población escolar.

Prospectivo: la investigación es de tipo prospectiva, ya que se busca las causas de las variables y determinar previsión de lo que pueda suceder con las variables.

De tipo longitudinal: Puesto que la variable fue medida en dos momentos, esto nos ayudó a observar los resultados de los ejercicios de Risser en niños que presentaron pie plano.

3.2 Población y muestra.

Población. Formada por 100 escolares de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa público Sagrado Corazón de Jesús, que realizaban sus estudios en el mes de marzo – mayo 2019.

Muestra. Es una muestra no probabilista por conveniencia, Se trabajó con el total de la población teniendo en cuentas los criterios de inclusión y exclusión quedando 65 escolares de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa público Sagrado Corazón de Jesús que asistían en el mes de marzo - mayo del 2019.

Criterios de inclusión:

- Escolares matriculados para estudiar el año 2019.
- Escolares que sus padres firmaron el consentimiento informado.

- Escolares que voluntariamente quisieron participar en la investigación.
- Escolares que comprendieron las edades de 3 a 10 años.
- Escolares que presenten pie plano.

Criterios de exclusión:

- Escolares con prótesis en miembros inferiores.
- Escolares con limitación neurológica.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.1 Técnica

Ejercicios de Risser: basada 10 ejercicios terapéuticos con el objetivo de mejorar la disminución del arco plantar del pie.

3.3.2 Instrumento

Plantígrado: El paciente tiene que estar sentado con los pies pintados para presionar el pie en una hoja de papel y tendremos el plantígrado que permitir observar el grado de pie plano que tiene el paciente.

Índice Hernández corvo. La delimitación de los arcos de pie mediante el “índice Hernández Corvo” fue creada por el autor Roberto Hernández Corvo quien presenta la división en 7 tipos de arco de pie de una resultante mediante una ecuación y medida en porcentaje, la clasificación de arco de pie se da basándose en la impresión plantar. (9)

Método de aplicación índice de Hernández Corvo. El procedimiento consiste en trazar una línea rozando las prominencias internas de la huella plantar (línea 1-1' de la figura 1 anexo 2). Se trazan tres líneas perpendiculares a la línea anterior:

a) una que inicia en el borde interno del pie a nivel del punto más distal del dedo grueso (línea 2 de la figura 1 anexo 2); b) otra línea que inicia en el borde interno del pie a nivel de la prominencia ósea del dedo grueso (línea 3 de la figura 1 anexo 2); y c) una que inicia en el borde interno a nivel del talón (línea 2' de la figura 1 anexo 2). Por último, se traza una línea perpendicular a las anteriores pero que coincida con el borde externo del pie.

Se genera una medida fundamental, la cual va desde el borde superior del dedo grueso hasta la prominencia interna del pie (MF de la figura 1 anexo 2). Esta medida se repite sobre la línea 1-1' tantas veces como se pueda (líneas 4 y 5 de la figura 1 anexo 2).

Hernández Corvo plantea dos indicadores para calcular el índice de arco de pie:

- a. El ancho del pie que está representado entre la línea perpendicular interna y la externa, indicador denominado X.
- b. El ancho de la huella plantar que es la distancia entre las dos líneas perpendiculares interna y externa, pero a nivel del primer traslado de la medida fundamental, denominado Y (línea 4 de la figura 1 anexo 2). El índice del arco de pie utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\%X = \frac{X-Y}{X} * 100\%$$

Siendo los valores X% los que determinan el tipo de pie.

Clasificación del porcentaje de X:

- De 0 a 34% plano.
- De 35 a 39% plano Normal.

- De 40 a 54% Normal.
- De 55 a 59% Normal cavo.
- De 60 a 74% Cavo.
- De 75 a 84% Cavo fuerte.
- De 85 a 100% Cavo extremo.

3.3.3 Validación y confiabilidad del instrumento

Schonauer, M. (2015) en su investigación "Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante baropodometría dinámica y el método de evaluación de Hernández Corvo" realiza la validación de la herramienta "índice de Hernández Corvo" dando confiabilidad a la herramienta. (5)

En nuestro país Peralta, S. y Santisteban, J. (2017) en "Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima" realiza el estudio dando confiabilidad a la herramienta. (11)

3.4 Procesamiento de datos y análisis estadístico.

Se presentó una carta a la Institución Educativa donde se desarrolló dicho proyecto. Después de haber sido aceptados por la Institución Educativa, se procedió a coordinar con el Director de la Institución, los horarios, las fechas que se asistió para evaluar a los niños y niñas de 3 a 10 años de edad que colaboraron en dicho proyecto. Una vez obtenida la recolección de los datos en las fichas se procedió a la verificación de los datos obtenidos. Los resultados obtenidos fueron descritos y presentados en tablas y en gráficos según los

objetivos trazados. Los datos obtenidos fueron procesados programa SPSS Statistics V21.0.

3.5 Aspectos éticos.

El estudio se dio respetando la “declaración de Helsinki (1964)” dando el principio básico de respeto al individuo, autodeterminación y derecho a tomar decisiones informadas, brindando confiabilidad y bienestar a la población en estudio, para la cual se brindó un consentimiento informado respetando la capacidad de decisión de los padres, dando opción a optar voluntariamente si su hijo participa o no en la obtención de datos para el fin de la investigación. (27) (Anexo 1)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

Tabla 1. Datos demográficos en la evaluación del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)

Información de los participantes	Total	
	N	%
Total	65	100
Sexo del participante		
Femenino	36	55,4
Masculino	29	44,6
Edad del participante		
3 años	14	21,5
4 años	12	18,5
5 años	7	10,8
6 años	6	9,2
7 años	5	7,7
8 años	8	12,3
9 años	8	12,3
10 años	5	7,7
Grado de instrucción		
Inicial	33	50,8
Primaria	32	49,2

Fuente: Datos de 65 niños con pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

En la tabla 1, se muestran los datos demográficos en la evaluación de 65 niños con pie plano en el Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima, 2019 los participantes del estudio. En la evaluación del sexo, se muestran que el sexo Masculino fue de 44.6% y el sexo Femenino fue de 55.4%. En la edad se observó que los niños, de 3 años obtuvieron un 21.5%, los niños de 4 años obtuvieron un 18.5%, los niños de 5 años obtuvieron 10.8%, los niños de 6 años un 9.2%, los niños de 7 años un 7.7%, los niños de 8 años un 12.3%, los niños de 9 años un 12.3% y los niños de 10 años obtuvieron un 7.7%. En el grado de instrucción, son del nivel inicial fue un 50.8% y el nivel primaria fue 49.2%.

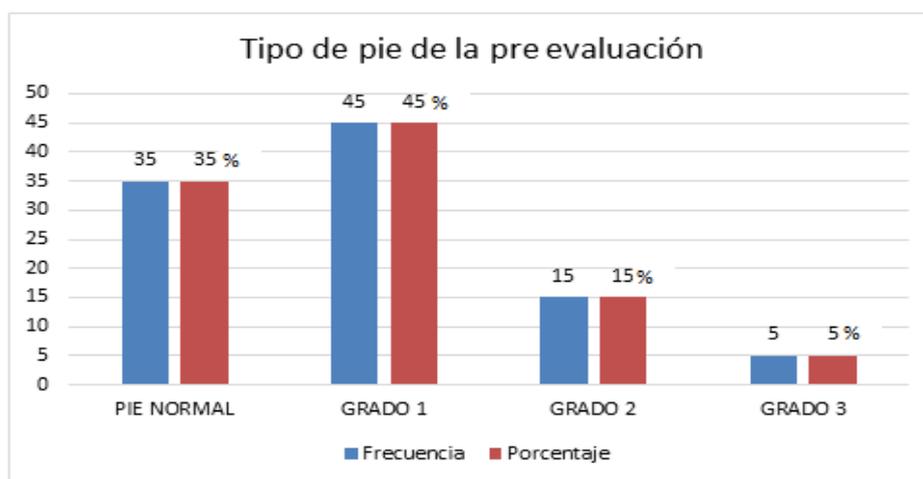
Tabla 2. Datos del tipo de pie en general en los niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)

Tipo de pie	Frecuencia	Porcentaje
PIE NORMAL	35	35,0
GRADO 1	45	45,0
GRADO 2	15	15,0
GRADO 3	5	5,0
Total	100	100

Fuente: Ficha de datos de 100 niños en general en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

En la Tabla 2, se muestra el tipo de pie en general en los niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, se realizó mediante la Impronta plantar y la plantigrafía, donde los resultados fueron que existe el pie normal en un 35%, en el Grado 1, se obtuvo un 45% (Se encuentra ampliación del apoyo externo del arco del pie). En el Grado 2 se obtuvo un, hay 15% (Existe contacto del borde interno del pie con el papel). En el Grado 3, se obtuvo un 5% (Desaparece completamente la bóveda plantar).

Figura 1. Frecuencia y porcentaje del tipo de pie en general en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)



Fuente: Ficha de datos de 100 niños con pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

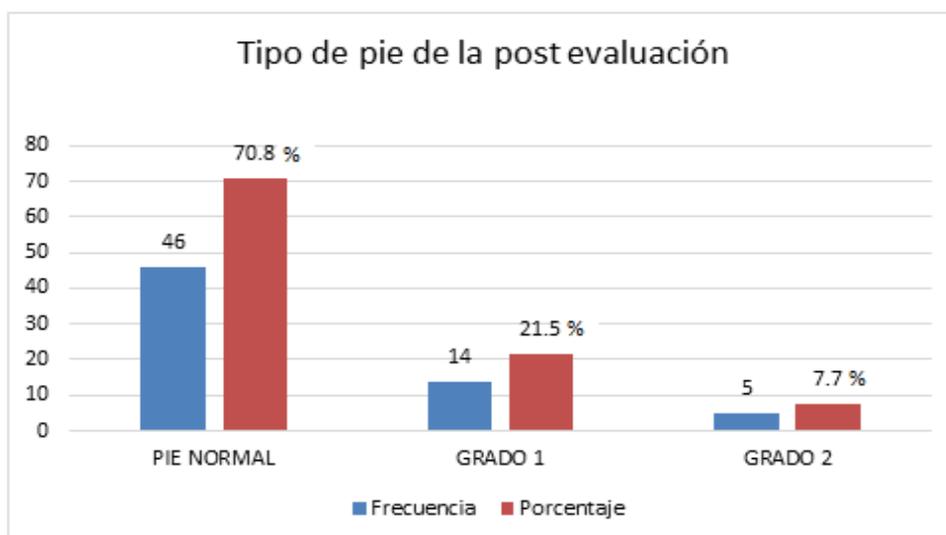
Tabla 3. Datos del tipo de pie de la post evaluación (mediante ejercicios de Risser) del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 65)

Tipo de pie	Frecuencia	Porcentaje
PIE NORMAL	46	70,8
GRADO 1	14	21,5
GRADO 2	5	7,7
Total	65	100

Fuente: Ficha de datos de 65 niños con pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

En la Tabla 3, se muestra el tipo de pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, mediante la aplicación de los ejercicios de Risser de 5 minutos por cada ejercicio, las repeticiones son de 2 series de 5 minutos cada una como mínimo, por un tiempo de 50 minutos, donde existe pie normal en 70.8%, en el Grado 1, hay 21.5% (Se encuentra ampliación del apoyo externo del arco del pie). En el Grado 2, hay 7.7% (Existe contacto del borde interno del pie con el papel).

Figura 2. Frecuencia y porcentaje del tipo de pie de la post ejercicios (mediante ejercicios de Risser) del pie plano en niños de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N=100)



Fuente: Ficha de datos de 65 niños con pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

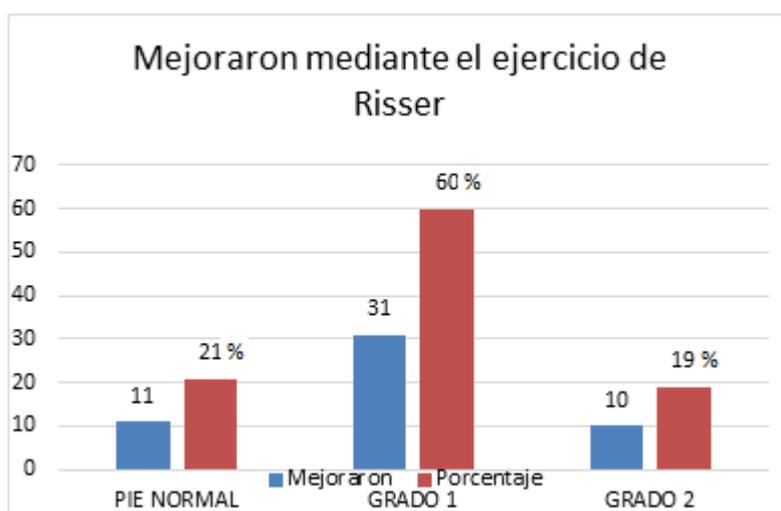
Tabla 4. Datos de la evolución de los niños con pie plano post ejercicios (mediante ejercicios de Risser) de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 52)

Tipo de pie	Frecuencia	Porcentaje
PIE NORMAL	11	21
GRADO 1	31	60
GRADO 2	10	19
Total	52	100

Fuente: Ficha de datos de 65 niños con pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

En la Tabla 4, se muestra que 11 niños pasaron a un pie normal en un (21%), 31 niños pasaron a grado 1 en un (60%) y 10 niños pasaron a grado 2 en un (19%) (Ver Figura 3)

Figura 3. Frecuencia y porcentaje de niños que mejoraron de tipo de pie en la post evaluación (mediante ejercicios de Risser) de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Huaral, Lima (N= 52)



Fuente: Ficha de datos de 65 niños con pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS

Tabla 5. Análisis de T de Student para conocer si los ejercicios de Risser tiene una efectividad significativa en el tratamiento de pie plano en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima.

	Post evaluación	Pre evaluación
P(T<=t) una cola	0.19	
Valor crítico de t (una cola)	2.35	
P(T<=t) dos colas	0.39	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18	

Fuente: Ficha de datos de 65 niños con pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús

En la Tabla 5, se observa que el T calculado 3.18 es mayor a la tabla 2.35 indicando que existe una relación positiva significativa de los ejercicios de Risser tiene una efectividad significativa en el tratamiento de pie plano en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, con ello se acepta la hipótesis planteado y se rechaza la hipótesis nula.

4.2 Discusión.

En los datos demográficos de la evaluación en general de los niños de 3 a 10 años, los resultados son, el sexo masculino está en un 45% y el sexo femenino es un 55%. En la edad el 20%, tienen edades de 3 y 4 años, la edad de 5 años a 6 años tiene un 10%, de educación inicial y primaria en un 50%. En la post evaluación solo se evaluó a 65 niños con pie plano, donde se encontró que participaron 44.6% de sexo masculino y 55.4% el sexo femenino, cuyas edades son de 3 años 21.5%, de 4 años 18.5% con educación inicial en 50.8% y primaria en 49.2%. Giraldo y Palomo (2015), tomó como muestra 50 niños, de los cuales 28 eran varones y 22 mujeres (6).

El tipo de pie en la pre evaluación (observación inicial) en general en niños tuvieron pie normal en 35%, en el Grado 1, hay 45%, en el Grado 2, hay 15%, en el Grado 3, hay 5%. En cambio, Schonauer (2015), encontró la prevalencia de pie plano 19%, y el grado de pie plano común fue del Tipo III para el pie izquierdo y el grado II y III para el pie derecho (5). Giraldo y Palomo, (2015), encontraron que la huella excavada es 72% en la población de estudio, el 16% son de huella excavada (pie cavo) (6). Espinoza y col., (2013), encontró niños varones con prevalencia de 31.6% para pie plano, 11.6% para pie cavo y 56% pie normal; en niñas los valores fue 24.3% para pie plano y 14.4% para pie cavo, concluye que el pie plano presenta mayor prevalencia en la población estudiantil con 28% y 13% con pie cavo (7). Cabello y Zamora (2016), encontró que el 50% de niños tuvieron pie plano en ambos pies; el grupo etario comprometido fue 12 niñas, 4 niñas 33.30%, 18 tuvieron pie plano y de los 28 niños, 16 niños (57.10%) tuvieron pie

plano. De los niños que tuvieron pie plano, 7 tuvieron pie plano de grado 1 en ambos pies, 2 tuvieron de grado 2; 4 tuvieron de grado 3 y 1 de grado 4 (12).

El tipo de pie en la post evaluación del pie plano en niños, mediante ejercicios terapéuticos de 5 minutos por cada ejercicio, las repeticiones son de 2 series de 5 minutos cada una como mínimo, 2 veces al día, se encontró pie normal en 70.8%, en el Grado 1, hay 21.5%, en el Grado 2, hay 7.7%. Malliquinga (2015), en la primera evaluación con impronta plantar y Podoscopio evidenció existencia de 12 niños que manifestaron pie plano de grado 60% y con pie plano de grado 2 (40%) y con la aplicación de ejercicios de Risser se logró mejorar al pie plano de grado 1 a pie normal (55%), en el pie plano de grado 2 logro bajar a grado 1 (65%), sólo un niño mantuvo la sintomatología de pie plano de grado II (5%) (8). Para Méndez (2017), los ejercicios de Risser en pie plano puede aumentar el arco plantar en 80% haciendo que el paciente no tenga dolor y tenga un mejor apoyo plantar al caminar en 70% desarrollando con normalidad sus actividades normales (9). Sánchez (2016), encontró en el grado I el 40.9%, 59.1% y 0.0% respectivamente, en el grado II el 11.1%, 55.6% y 33.3% y en el grado III en 0.0%, 38.5% y 61.5% (13).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

La investigación realizada determina las siguientes conclusiones:

- En los datos demográficos se pudo evidenciar que predominó el sexo femenino en un 55% frente al sexo masculino en 45%, con edades de 3 y 4 años en 20%, con estudios de educación inicial y primaria en 50%.
- En la evaluación de la eficacia de los ejercicios de Risser, en los niños que presenten pie plano de primer grado, Se evidencio que 45 niños presentaron pie plano de primer grado representando un 45 %, luego de la aplicación de los Ejercicios de Risser se muestra que 11 niños pasaron a un pie normal en un (21%).
- En la evaluación de la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños que presentan pie plano de segundo grado, Se evidencio que 10 niños pasaron a grado 2 en un (19%).
- Por lo tanto, la mejora de los grados de pie plano a través de la aplicación de los ejercicios de Risser ha sido notoria y beneficiaria, corroborando de esta manera su eficacia.

5.2 Recomendaciones.

- Se recomienda realizar campañas educativas tanto a padres como a los mismos niños en general, que puedan ayudar a erradicar las ideas equivocadas acerca de los mitos y verdades relacionados con el pie plano.
- Se recomienda hacer charlas fisioterapéuticas para darles información a los padres sobre pie plano.
- Es recomendable llevar a cabo investigaciones relacionadas con la validación de ejercicios de Risser para lograr mejoría en las técnicas sugeridas, al igual que la implementación de nuevas herramientas, procedimientos y métodos.
- Se recomienda incentivar la atención primaria de salud, para poner énfasis en la inspección de pacientes escolares para determinar y tratar de forma oportuna estas alteraciones con la finalidad de disminuir los efectos adversos en edades futuras.
- Es recomendable concientizar la difusión de los resultados a la I.E, para que considere las actividades deportivas para los niños con pie plano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Club Ensayos. ejercicios terapéuticos y el pie plano. <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/EJERCICIOS-TERAPEUTICOS-Y-EL-PIE-PLANO/885688.html>
2. Lozano, A. Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. Monterrey - México: Medigraphic. (2012).
3. Chica, A. Cuidado de Pies y piernas. Diario La Hora. Obtenido de Pies y piernas.
4. Zurita. Diario Extra. Obtenido de Un tornillo podría solucionar el pie plano: <http://www.extra.ec/ediciones/2013/09/17/especial/un-tornillo--y-chao-pieplano/>
5. Schonauer, M. “Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante baropodometría dinámica y el método de evaluación de Hernández Corvo” Ecuador. 2015 [tesis]. Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9871>
6. Giraldo, M. y Palomo, P. “Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años” España. 2015 [tesis]. Universidad de Extremadura. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/52306-96860-2-PB.pdf>
7. Espinoza, O. Olivares, M. Palacios, P. Robles, N. “Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica – Chile” Chile. 2013 [tesis]. Universidad de Tarapacá. Disponible:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027

8. Malliquinga, R. 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). Ambato – Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. (2015). Referencia de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10019/1/MALLIQUINGA%20SA LAZAR%20RUTH%20MAGALI.pdf>
9. Méndez, A. “Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto – noviembre, Chimbote 2017.” Perú 2017 [tesis]. UNIVERSIDAD SAN PEDRO. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5763/Tesis_57734.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Coarita, R. y Zavaleta, D. “El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° de primaria de la I.E 1212 Jorge Basadre 41 Ghoman , Chaclacayo – 2017”. Perú 2017 [tesis]. Universidad privada Norbert Wiener. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1263>
11. Peralta, S. y Santisteban, J. “Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima. Perú 2017[tesis]. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Disponible : http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/185/Peralta_Santisteban_tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=7&isAllowed=y

12. Cabello, A. y Zamora, A. "Prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del colegio Jacques Cousteau la Molina. Perú 2016 [tesis]. Universidad privada Norbert Wiener. Disponible en: <https://docplayer.es/32721829-Universidadprivada-norbert-wiener.html>
13. Sánchez, L. En su investigación "Prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús" Casma. Perú 2016. [tesis]. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/609>
14. Cailliet R. Anatomía Funcional, Biomecánica. España: Marban Libros S.L; 2006
15. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana S.A.; 2004
16. Muñoz J. Deformidades del pie. An Pediatr Contin. [Internet]. 2006; 4 (4): 251- 258. Disponible en: www.apcontinuada.com/es/pdf/80000202/S300/
17. Larrosa M, Mas S. Alteraciones de la bóveda plantar. Rev Esp Reumatol. [Internet]. 2003; 30 (9): 489-498. Disponible en: <http://www.elsevier.es/esrevista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-alteraciones-boveda-plantar13055069>
18. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía Humana y Movimiento. España: Editorial Paidotribo; 2007
19. Dufour M. Anatomía del Aparato Locomotor. Barcelona: Editorial Masson; 2003
20. Espinoza O, Olivares M, Palacios P, Robles N. Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios

- de la Ciudad de Arica-Chile. Int. J. Morphol. [Internet]. 2013; 31 (1): 162-168. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027
21. Cáceres Z. Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del municipio de Pamplona. Mov.cient. [Internet]. 2014; 8 (1): 44-52. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156973>
 22. Pericé, A. Quince lecciones sobre patología del pie. Springer Science & Business Media 2000.
 23. Marchena A. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano. Málaga - España: Unidad Docente Asistencial de la Universidad de Málaga. (10 de 02 de 2012). Obtenido de Revisión bibliográfica de los 78 tratamientos del pie plano: <http://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/viewFile/41116/39334>
 24. Francisco Forriol Campos, S. S. Manual de cirugía ortopédica y traumatología, Volume 1. Ed. Médica Panamericana (2010).
 25. Fernando S. Silberman, O. V. Ortopedia y traumatología. Ed. Médica Panamericana (2011).
 26. Rivera (Dirección). Ejercicios de Risser [Película] (2013).
 27. Asociación médica mundial "Declaración de Helsinki" principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. 2017 disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-ammprincipios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos>.

ANEXOS

Anexo 1

**PERMISO ENVIADO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN
DE JESUS UGEL N°10 - HUARAL**

Huaral, 07 de marzo, de 2019

CARTA N° 001

MG.

YANET CORDOBA ZEVALLOS

**DIRECTORA DEL CENTRO EDUCATIVO SAGRADO CORAZÓN DE JESUS
UGEL N° 10 – HUARAL.**

PRESENTE.-

De mi especial consideración:

El motivo de la presente tiene como objetivo saludarle y desearle el mayor de los éxitos en sus funciones, conocedores del gran espíritu de colaboración que posee, solicito a usted me permita realizar mi investigación la misma que trata sobre **“Eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en el Centro Educativo Sagrado Corazón de Jesús en la Provincia de Huaral Departamento Lima, 2019”**. Indispensable para obtener mi título de licenciado en Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Norbert Wiener.

Sin otro particular quedo de usted, no sin antes agradecer la atención que le brinde a la presente, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi más alta consideración y mi estima personal.

Atentamente:

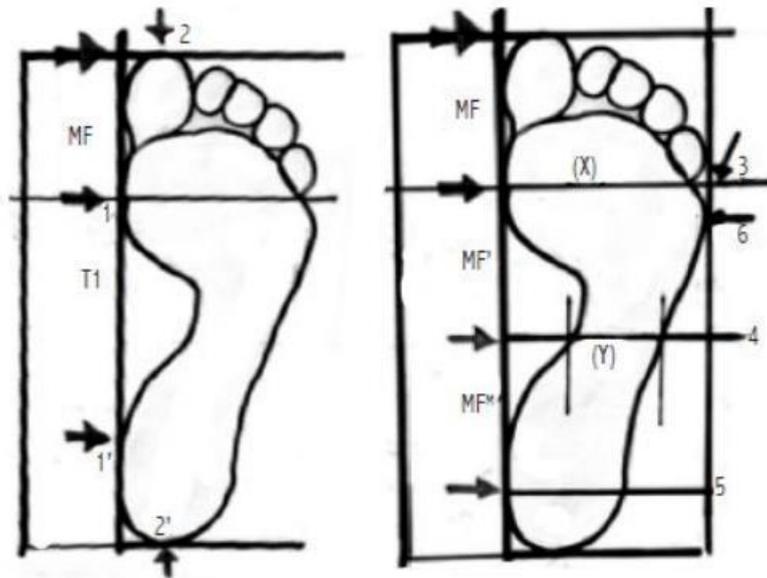
Luis Antonio Ramírez Melgarejo



Anexo 2

Instrumentos de medición

Índice Hernández Corvo



Siendo los valores X% los que determinan el tipo de pie.

Clasificación del porcentaje de X:

- De 0 a 34% plano.
- De 35 a 39% plano Normal.
- De 40 a 54% Normal.
- De 55 a 59% Normal cavo.
- De 60 a 74% Cavo.
- De 75 a 84% Cavo fuerte.
- De 85 a 100% Cavo extremo

$$\%X = \frac{X-Y}{X} * 100\%$$

Anexo 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE RISSER EN NIÑOS CON PIE PLANO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADO CORAZON DE JESUS – HUARAL, LIMA, 2019”

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA

Yo Luis Antonio Ramírez Melgarejo bachiller de la carrera de terapia física y rehabilitación. Estoy investigando sobre los “ejercicios de Risser en niñas y niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús. Le brindare información e invitamos a que su niño participe en el estudio de forma voluntaria pudiendo retirarse en cualquier momento que usted lo desea. La prueba consta de 2 evaluaciones:

1.- Ficha de datos: se recolectará (edad y sexo)

2.- Plantígrado: el registro de la huella del pie, impresión plantar, se dará sobre una hoja dentro del cual se podrá determinar si la curvatura interna del pie se encuentra aumentada o disminuida.

Para el presente estudio invitamos a que los padres acepten el consentimiento informado de forma voluntaria, la participación de su niño en esta investigación permitirá contribuir al estudio teniendo la posibilidad de aceptar o no participar dentro del estudio.

Consideramos importante señalar que esta prueba por ser una actividad sin riesgo que dañe la integridad de su hijo, no producirá ningún tipo de alteración en su salud.

De antemano le agradeceremos por su disposición y cooperación.

Yo _____ con DNI: _____ acepto que mi hijo

_____ participe en la prueba anteriormente señalada. Firma:

_____ Fecha: ____/____/____

Anexo 4

INDICE DE TABLAS

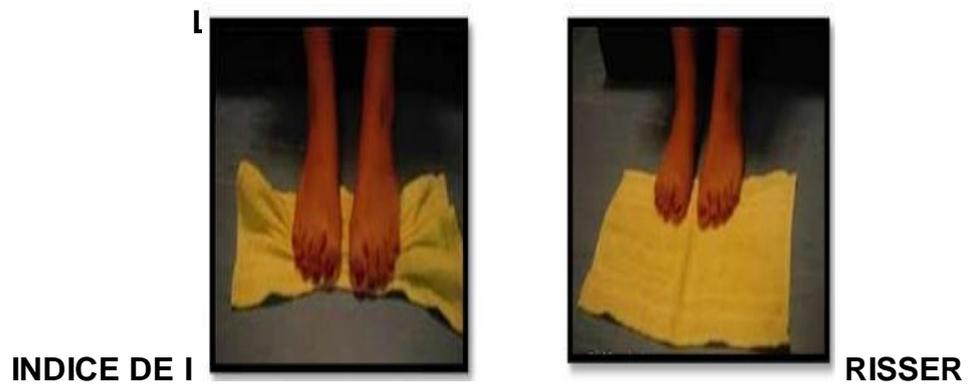
Grados de pie plano	
Pié Plano Grado I (laxo insufiente)	Se trata de un pie que es normal en reposo pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié
Pié Plano Grado II (Aplanamiento del arco) Valgo de Retropié	Se trata de un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié claramente por encima de los valores que hay que esperar como normales para la primera edad del paciente.
Pié Plano Grado III (Aplanamiento del arco) Valgo de Retropié Eversión del Antepié	Al hacerse más intenso el pie plano, la parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso que, como consecuencia se desvía hacia lateral en valgo

Grados de pie plano, (Eduforma, Manual de Fisioterapia. Módulo II. P, 372.)

Anexo 5.

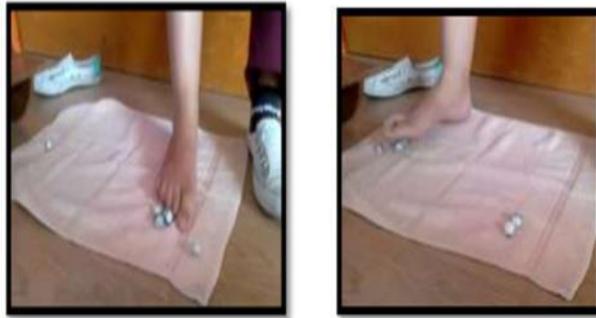
Indicado en:	Contraindicado en:
Pacientes Con Pies Congénitos	Fracturas recientes.
Pacientes jóvenes con pie plano espástico.	Presencia de dolor fuerte.
Deformidades congénitas de los pies.	Cirugías en la fase aguda.
Torsión medial de las piernas.	Presencia de anquilosis en el tobillo.
Torsión medial de la cadera.	
Torsión medial entre los dedos de los pies y el talón.	
Después de una cirugía de tobillo.	
Fracturas de tobillo.	

Anexo 6



1.

Ejercicios con toalla.²⁶



2.

Ejercicios con canicas.²⁶



3.

Ejercicios con lápices de colores.²⁶

4.



Ejercicios con rodillo. ²⁶



5.

Ejercicios con pelota. ²⁶

6.



Ejercicios con balancín. ²⁶



7.

Ejercicios laterales con balancín.

8.



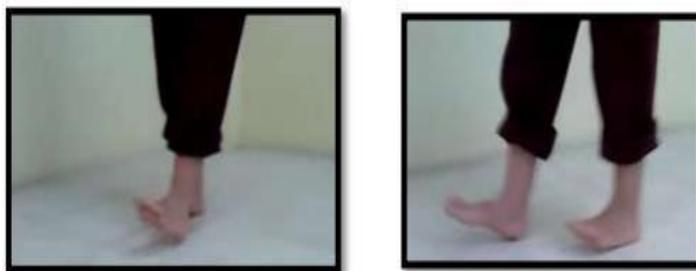
Ejercicio apoyándose en los bordes. ²⁶

9.



Ejercicios en puntillas. ²⁶

10.



Ejercicios de talón. ²⁶

Anexo 7

**SE INFORMO A LOS ESTUDIANTES QUE ES EL PIE PLANO, PARA LUEGO
PROCEDER CON LA EVALUACION DEL MISMO Y SE CULMINO CON LA
APLICACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE RISSER.**







Anexo: Matriz de consistencia

"EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE RISSER EN NIÑOS CON PIE PLANO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADO CORAZON DE JESUS – HUARAL, LIMA, 2019"					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, 2019?	Determinar la eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años que presentan pie plano en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, ¿2019?	Los ejercicios de Risser tienen una alta efectividad en el tratamiento de pie plano en los niños de 3 a 10 años del Centro Educativo Sagrado Corazón de Jesús en la provincia de Huaral departamento Lima, 2019.	Variable Independiente: Ejercicios de Risser. Variable dependiente: Pie plano.	Cuasi – experimental Prospectivo longitudinal	La población: estuvo constituida por 100 escolares que asisten en el mes de marzo – mayo del 2019. Muestra: está constituida por 65 escolares de 3 a 10 años de edad. Instrumentos: Plantígrado y el Índice de Hernández corvo: Para la edición de la variable pie plano
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS				
¿Cuáles son los datos demográficos de los niños de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús? - ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de primer grado? - ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de segundo grado? - ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de tercer grado?	- Identificar los datos demográficos de los niños de 3 a 10 años de edad de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús en el distrito de Huaral, departamento Lima. Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de primer grado. Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de segundo grado. Evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser en los niños de 3 a 10 años que presentan pie plano de tercer grado.				