



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN ESCOLARES”**

**Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física**

**Autora:** Rivera Núñez, Magdalena Elizabeth

**Tutora:** Dra. Salvador Arroba, Ruth Eulalia

**Ambato-Ecuador**

**Junio 2017**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutora del Informe de Investigación sobre el tema: **“PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN ESCOLARES”**, de Rivera Núñez Magdalena Elizabeth, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, Febrero 2017

LA TUTORA

.....  
Dra. Salvador Arroba, Ruth Eulalia

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Informe de Investigación “**PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN ESCOLARES**”, como también las ideas, contenidos, análisis y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero 2017

LA AUTORA

.....  
Rivera Núñez, Magdalena Elizabeth

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este proyecto de Investigación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este trabajo, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Febrero del 2017

LA AUTORA

.....  
Rivera Núñez, Magdalena Elizabeth

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN ESCOLARES”**, de Rivera Núñez Magdalena Elizabeth, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Junio 2017

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
PRIMER VOCAL

.....  
SEGUNDO VOCAL

## DEDICATORIA

Mi dedicatoria, a Dios quien me ha acompañado en cada uno de mis pasos con su bendición siempre, ayudándome a vencer cada obstáculo que se me ha presentado de la mejor manera, a saber, que soy más fuerte de lo que yo mismo pensaba. A mi madre Miriam que me dio la vida, a mis tíos María Rivera e Isaías Brito y mi abuelita Olga, quienes fueron mi apoyo fundamental para seguir estudiando y me acogieron en su hogar como una hija más, sin ustedes no hubiere sido posible este gran logro. Al hombre que decidí acompañarme todo el resto de mi vida, a mi esposo Mauricio quien ha sido mi mayor apoyo en todos estos años juntos, por la paciencia brindada, la comprensión, el amor, a mi hija Valentina que se convirtió en el pilar fundamental de mi vida por quien mis metas tuvieron un nuevo sentido, por tenerme paciencia y haber sido mi compañera en mis clases, eres mi todo. A mi Suegra Doña Marti que nos brindó su apoyo para que esta meta sea alcanzada, a mi suegro Don Nachito, quien desde el primer momento que nos conocimos fue como mi padre y me ha hecho sentir su amor cada día con sus deseos de que llegue a cumplir mis sueños, Dios los bendiga siempre por acompañarme en esta meta que muchas veces la vi inalcanzable y que Dios me ha permitido vivirla.

*Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

## AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos hacia el Lcdo. Hernán Raza, Director de la Unidad Educativa “Los Sauces” y a la Lcda. Sofhia García Directora de Centro de Desarrollo Infantil “Romina I y II” quienes me abrieron sus puertas permitiéndome realizar mi trabajo investigativo, otorgándome su permiso correspondiente.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera Terapia Física la cual me abrió las puertas hacia mis sueños que conjuntamente con los docentes me impartieron los conocimientos necesarios para mi aprendizaje, a mi tutora Dra. Ruth Salvador y Doctor Especialista Luis Córdova quien siempre estuvo para ayudarme de la mejor manera guiándome en toda la ejecución de mi proyecto investigativo, por su paciencia y apoyo brindado muchas gracias.

A Dios por haberme permitido llegar a este momento de mi vida, a mi madre, a mis tíos, mi abuelita, mi esposo, mi hija, a mis seres queridos que son la base de mi vida y me impulsaron día a día hasta lograrlo, a mis mejores amigas Ivito, Mari que siempre han estado apoyándome de una manera incondicional Dios me regaló la dicha de conocerlas muchas gracias siempre estarán en el corazón de nuestra familia.

*Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN .....	xi
SUMMARY .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
1.1 Tema: .....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.2.1 Contextualización .....	2
1.2.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos .....	4
CAPÍTULO II .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 Estado de arte .....	6
2.2 Fundamento teórico .....	10



2.2.1 Pie Plano .....	10
2.2.2 Escoliosis .....	16
2.3 Hipótesis o supuestos.....	19
CAPÍTULO III.....	20
MARCO METODOLÓGICO.....	20
3.1 Nivel y tipo de investigación.....	20
3.2 Selección del área o ámbito de estudio .....	20
3.3. Población.....	21
3.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	21
3.5 Diseño muestral .....	21
3.6 Operacionalización de variables.....	22
3.7 Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información.....	24
3.8 Aspectos éticos .....	25
CAPÍTULO IV.....	26
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	26
4.1 Resultados .....	26
DISCUSIÓN .....	35
CONCLUSIONES.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS .....	42
ANEXO #1.....	42
ANEXO #2.....	52
ANEXO#3.....	53
ANEXO #4.....	56
ANEXO #5.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Variable Independiente .....	22
Tabla 2	Variable dependiente .....	23
Tabla 3	Género de pre-escolares sometidos a la aplicación de los test .....	26
Tabla 4	Frecuencia de Pie plano y pie normal en los escolares .....	27
Tabla 5	Pie plano por género .....	28
Tabla 6	Pie plano por nivel escolar .....	28
Tabla 7	Presencia de Escoliosis por nivel escolar .....	30
Tabla 8	Escoliosis por género .....	31
Tabla 9	Relación de Pie plano con Escoliosis en los escolares .....	32
Tabla 10	Comprobación de la hipótesis .....	34

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Áreas de soporte de peso.....	10
Ilustración 2	Arcos longitudinales del pie .....	11
Ilustración 3	Clasificación de la escoliosis según King .....	18
Ilustración 4	Muestra de la Población por Género .....	26
Ilustración 5	Porcentaje de Pie plano y pie normal en los escolares .....	27
Ilustración 6	Pie plano por Género .....	28
Ilustración 7	Pie plano por Nivel escolar .....	29
Ilustración 8	Presencia de Escoliosis por nivel escolar .....	30
Ilustración 9	Escoliosis por género .....	31
Ilustración 10	Escolares que presentan Pie plano y escoliosis .....	32
Ilustración 11	Test Postural en vista frontal.....	59
Ilustración 12	Test Postural en vista lateral .....	59
Ilustración 13	Test Postural en vista posterior .....	60
Ilustración 14	Paciente realiza el test de Adams .....	60
Ilustración 15	Plantigrafía Convencional.....	61

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**“PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN  
ESCOLARES”**

**Autora:** Rivera Núñez, Magdalena Elizabeth

**Tutora:** Salvador Arroba, Ruth Eulalia

**Fecha:** Mayo 2017

**RESUMEN**

En esta investigación se abordó la presencia de pie plano y su relación con la escoliosis, la población estudiada fue en escolares pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil “Romina I y II” y a la Unidad Educativa “Los Sauces” de la ciudad de Ambato. Para lo cual se utilizó una ficha de evaluación postural el cual nos sirve para analizar de manera integral la postura de cada niño, así como el test de Adams para el diagnóstico de la escoliosis, además de las plantigrafías convencionales para valorar el tipo de alteración que se manifiesta en los pies de los escolares.

La población investigada fue de 117 escolares comprendidos entre 3 a 13 años de edad en los cuales se evidenció pie plano en el 53,8% de los escolares siendo más propenso el género masculino en un 58,7%. La escoliosis estuvo presente en el 62% de los escolares así mismo en el grupo masculino es más frecuente con el 63%, al relacionar las dos variables los resultados fueron que el 48,7% de los escolares evaluados presenta al mismo tiempo pie plano y escoliosis.

Los niños en edad escolar son propensos a padecer alteraciones en su aparato locomotor la misma que hay que tomar en cuenta para evitar futuras complicaciones de salud, además se concluyó que las variables estudiadas tienen dependencia una de la otra puesto que mediante la comprobación de la hipótesis con la estadística de frecuencia, el padecer escoliosis se asocia en un 90,4% con la presencia de pie plano.

**PALABRAS CLAVES:** PIE, PLANO, ESCOLIOSIS, ESCOLARES, PLANTIGRAFÍAS

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF SCIENCES OF THE HEALTH  
PHYSICAL THERAPY CAREER**

**“FLAT FOOT AND ITS RELATIONSHIP WITH SCOLIOSIS IN  
SCHOOLS”**

**Author:** Rivera Núñez, Magdalena Elizabeth

**Tutora:** Dra. Salvador Arroba, Ruth Eulalia

**Date:** May 2017

**SUMMARY**

This study addressed the presence of flat feet and their relationship to scoliosis, the study population was in school children belonging to the Center for Child Development "Romina I and II" and the Educational Unit "Los Sauces" in the city of Ambato. A postural assessment sheet was used to analyze the posture of each child in an integral manner, as well as the Adams test for the diagnosis of scoliosis, in addition to the conventional plantings to assess the type of alteration Is manifested in the feet of schoolchildren.

The investigated population was 117 schoolchildren between 3 and 13 years of age in which flat feet were found in 53.8% of schoolchildren, with the male gender being more likely to be 58.7%. Scoliosis was present in 62% of schoolchildren, and in the male group it was more frequent with 63%; in relation to the two variables, the results were that 48.7% of the students evaluated presented both flat feet and scoliosis.

The children of school age are prone to suffer alterations in their locomotor apparatus the same that must be taken into account to avoid future complications of health, in addition it was concluded that the variables studied have dependence on each other since by checking the hypothesis With frequency statistics, scoliosis is associated in 90.4% with the presence of flat feet.

**KEYWORDS:** FOOT, PLAN, SCOLIOSIS, SCHOOLS, PLANTIGRAPHS

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones musculoesqueléticas en escolares ocupan un importante lugar en los defectos posturales dentro de estas, la escoliosis, parece haberse incrementado debido posiblemente a la detección tardía de uno de los factores de riesgo como es el pie plano, puesto que al no existir una armonía entre las estructuras anatómicas del cuerpo, se altera la funcionalidad normal de apoyo, patología que comúnmente pasa inadvertida por los padres ya que mientras el niño no manifieste dolor o molestias el pie es considerado normal.

Se ha observado que los niños pueden tener alteraciones músculo-esqueléticas en el raquis en edad escolar situación que se lo ha relacionado entre otras con la carga excesiva de sus mochilas, las inadecuadas posturas anatómicas o el agotamiento físico en sus actividades diarias, pero sí éstos son factores agravantes de las alteraciones musculoesqueléticas en el raquis, no se ha considerado una de las causas de la misma, como parece ser el pie plano.

Los escolares manifiestan dolor y cansancio al realizar caminatas y actividades físicas además de presentar una marcha inestable, los padres observan en sus hijos un apoyo en el borde interno de los pies, el mismo que cuando corren chocan sus rodillas generando caídas, además algunos notan que los niños presentan una desviación en su columna, frente a esta situación se plantean varias interrogantes, entre ellas, es el pie plano el causante de estos malestares y cuanto se asocia con la escoliosis.

La finalidad de realizar este trabajo de investigación es determinar la relación del pie plano en edad escolar con la presencia de escoliosis y de esta manera alertar a la comunidad sobre esta importante probabilidad.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Tema:

“Pie plano y su relación con la escoliosis en escolares”

### 1.2 Planteamiento del problema

#### 1.2.1 Contextualización

Con el crecimiento y desarrollo del niño, suceden varios cambios, entre ellos se encuentra el lograr una postura erguida y la locomoción propia del ser humano. El transcurso por la etapa escolar nos permite detectar una serie de alteraciones del aparato locomotor sobre todo en el pie de los escolares.

En sectores socioeconómicos bajos se ha determinado que el 45% de niños tienen pie plano porque se ha asociado al uso inadecuado del calzado y que originan otras patologías conforme transcurre el tiempo sin tratamiento. La prevalencia de pie plano es mayor en niños con un 31,6% además del pie cavo en 11,6% y en las niñas representa el 24,3% de pie plano y el 14,4% de pie cavo.<sup>1</sup>

En un estudio realizado en Paraguay (Asunción) sobre el pie plano a un total de 300 escolares. De estos el 32.2% correspondiente a 97 escolares presentaron pie plano de los cuales 45 eran mujeres y 52 varones. Siendo predominante el grado 1 con el 52,5% y grado 2 el 40,2%, seguido por el grado 3; 7,3%, no se presentaron casos de pie plano grado 4. La mayor prevalencia de pie plano fue en niños de edades entre 5 y 7 años, 47,4% cabe recalcar que solamente un 6,2% de los niños sabían su condición y estaban concurriendo a un especialista a recibir tratamiento.<sup>2</sup>

Datos obtenidos en Colombia indican una prevalencia de pie plano en un 15,74%, en Barranquilla de 7,9% y en Bogotá en un 20,8%. Los niños en edades de 3 a 5 mostraron una prevalencia de 30.9%. El pie plano está asociado con la edad, genero, índice de masa corporal y ciudad.<sup>3</sup>

Priscila Alvarado y colaboradores<sup>4</sup> en su tesis “Valoración de la postura en los niños y niñas de la Unidad educativa Sagrados corazones y programa de

intervención educativa, Cuenca 2011-2012” menciona en su análisis que la columna vertebral tiene mayor susceptibilidad a sufrir alteraciones en un 80% se han encontrado un porcentaje de escoliosis en un 47,29%, además se obtuvieron resultados de pie plano en un 89,69% pie plano rígido en el 4.12% de la población y pie cavo en un 6,19%, el cual influye en la mala salud corporal.

Una investigación efectuada en Cuenca acerca de la inadecuada postura y su relación con una alteración de los pies de las niñas pertenecientes a la escuela “Alfonso Cordero Palacios”. Se detectó la prevalencia del pie plano falso, más frecuente en edades tempranas en el 63.15% debido a la existencia de mayor laxitud de los ligamentos, tejido adiposo plantar y debilidad de ciertos músculos y pie plano verdadero con el 36.84% la prevalencia de los dos tipos de pies es entre los 5 y 6 años de edad.<sup>5</sup>

En la ciudad de Ambato no se cuenta con datos similares, pero en una investigación realizada por Castro A (2012)<sup>6</sup> acerca de la inadecuada postura en los estudiantes de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” de esta ciudad encontraron el 35% de los niños se quejan a sus padres de molestias en la columna vertebral, el 40% de los niños ocasionalmente se quejan de dolor a nivel del raquis y por último un 25% no manifiesta ningún dolor y la zona con mayor frecuencia de dolor es a nivel lumbar en un 34%.

Al momento se cuenta con una variada cantidad de datos epidemiológicos de varios países los mismos que denotan que el problema de pie plano es un padecimiento frecuente en edad escolar, además no se trata de una patología alarmante, pero debe ser tratada oportunamente con el propósito de prevenir futuras complicaciones.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Tiene el pie plano relación con la presencia de escoliosis en escolares?

### **1.3 Justificación**

El presente trabajo investigativo es importante porque brindará un conocimiento tanto a los profesionales de la salud como a los padres de familia acerca de la presencia de pie plano en los escolares ya que el mismo puede ser un

factor desencadenante o agravante de alteraciones músculo-esqueléticas a nivel del raquis como es la escoliosis.

Esta investigación tiene un gran impacto en la sociedad porque nos ayudará a reducir futuras lesiones a nivel del raquis como es la escoliosis, ocasionada por la presencia de pie plano no diagnosticado oportunamente, permitiendo la prevención y tratamiento temprano del mismo en los escolares de la ciudad de Ambato. Colaboraremos mediante una evaluación temprana para prevenir su presencia en los adultos con consiguientes consecuencias en la salud y calidad de vida.

Es original puesto que no existen estudios relacionados con el tema a tratar en nuestro entorno y por el cual se trata de contribuir mediante una base de datos para futuras investigaciones, ya que de demostrarse la relación entre estas dos patologías las posibilidades de prevención y tratamiento serán más efectivas y exactas.

La finalidad es brindar un aporte no solo beneficiando a los escolares sino a la comunidad en general promocionando la salud mediante la prevención de patologías ligadas al pie plano a partir de su diagnóstico temprano y evitar complicaciones posteriores.

Es factible debido a que se cuenta con la documentación científica necesaria, así como la apertura que se tiene en el Centro de desarrollo Infantil “Romina I y II” y en la Unidad Educativa “Los Sauces” y la colaboración de los profesores y padres de familia.

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo General**

- Determinar la relación del pie plano con la presencia de escoliosis en escolares

### **Objetivos Específicos**

- Evaluar los defectos de apoyo del pie mediante plantigrafía convencional a los pre-escolares de inicial I y II del Centro de Desarrollo Infantil “Romanina I y II” y a los escolares de segundo a noveno año de educación básica del Centro Escolar “Los Sauces”



- Identificar mediante la aplicación del test postural y test de Adams la prevalencia de escoliosis en pre-escolares del Centro de Desarrollo Infantil Romina I y II y en los escolares de segundo a noveno año de educación básica del Centro Escolar “Los Sauces”
- Determinar la relación entre el pie plano y escoliosis en el grupo de pre-escolares del Centro de Desarrollo Infantil Romina I y II y los escolares de la Unidad Educativa los Sauces.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado de arte

**Tema:** “Escoliosis y pie plano, y su relación con el IMC en alumnos de 1º año de enseñanza media del Liceo Industrial Metodista de Coronel”

**Autores:** Foppiano Vilo Gerard, Muñoz Jara Omar, Vergara Soto Andrea, Chile

**Año:** (2010)

De los jóvenes del grupo evaluado, 54 de ellos presentaron pie plano lo que nos indica un 53.96% del total, del cual solo 6 afirman sentir alguna molestia de lo que se resume que la mayoría de los alumnos de la muestra presentaron pie plano de manera asintomática. Según los datos obtenidos no se encontró relación de pie plano y los diferentes niveles de I.M.C.

En relación al pie plano y la escoliosis se obtuvo que las dos deformidades posturales se presentan en un 36% de la muestra, además existe una relación significativa entre ambas variables, lo que nos indica que la presencia de pie plano puede significar la presencia de escoliosis, es decir es cuatro veces más probable padecer escoliosis cuando se tiene pie plano, de acuerdo a la comprobación con chi cuadrado un 70% de quienes presentan pie plano, presentan escoliosis.<sup>7</sup>

#### **Comentario**

Este estudio realizado en Chile es una base para nuestra investigación, ya que en ella nos indica que estas dos patologías se manifiestan de manera asintomática, demostrando en la evaluación realizada a los niños, que la escoliosis tiene una relación directa con la presencia de pie plano en más del 50% de la población evaluada.

**Tema:** “Incidencia de escoliosis en niños con pie plano de 9 a 12 años de la ciudad de La Rioja”

**Autor:** Bordón Vilma Estefanía del Valle, Argentina

**Año:** (2015)

El pie plano no es considerado una patología que ponga en riesgo la vida de quienes los padecen, pero se debe tomar en cuenta que su diagnóstico tardío provoca alteraciones a largo plazo sobre el aparato locomotor es por ese motivo que se debe poner énfasis en su corrección durante la infancia para evitar que los trastornos sean irreversibles.

Los resultados respecto a lo observado el 61,4% presentan las dos alteraciones juntas, pie plano y escoliosis. Es decir que la alteración del apoyo plantar ocasionaría una inadecuada distribución del peso lo que explicaría la escoliosis en particular.

Por otro lado se observó mayor incidencia en las niñas, también es importante dar a conocer el alto nivel de desconocimiento de los padres añadiendo factores de riesgo estudiados en esta investigación como fue los antecedentes hereditarios de pie plano en un 38,6% (27 casos) antecedentes de escoliosis en un 8,6.% (6 casos)y ningún antecedente el 52,9% (37 casos), en el caso de sobrepeso se observaron a un 37,1% equivalente a 26 niños, además de que interviene el uso inadecuado de calzado, alteraciones de la marcha, lesiones de los pies que son factores a tomar en cuenta para la aparición de pie plano.<sup>8</sup>

### **Comentario:**

En esta investigación menciona que se debe realizar una evaluación minuciosa de todos los factores que intervienen, como son antecedentes hereditarios, sobrepeso, tomar en cuenta las alertas que manifiestan los niños como una marcha anormal, puesto que el pie plano es asintomático, de lo expuesto también se deduce que existe un gran desconocimiento de los padres de familia y su entorno acerca del pie plano lo cual pone en riesgo la salud de sus niños.

**Tema:** “Defectos de apoyo del pie y su relación con la escoliosis idiopática y actitud escoliótica en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil en el año 2013-2014”

**Autor:** Mantilla García Gabriela Fernanda, Guayaquil-Ecuador

**Año:** (2014)

De los niños y adolescentes evaluados de 10 a 17 años de edad se encontró que existe una alta incidencia de una actitud escoliótica en presencia de defectos de apoyo del pie, por lo tanto, se presenta una relación entre las dos variables. Se utilizó el test de Adams el mismo que fue positivo asociado gran parte a la presencia de pie plano y talón valgo en un 85%. Las alteraciones posturales son un problema común observado por los padres y al mismo tiempo con un bajo conocimiento de estos.<sup>9</sup>

**Comentario:**

Este trabajo investigativo determina que un gran porcentaje de niños evaluados tienen escoliosis asociada a los defectos del pie, especialmente con el pie plano ya que las características de pronación y talón valgo hacen que los estímulos propioceptivos que absorbe el pie durante la marcha se vean alterados cambiando así los ejes normales del cuerpo provocando un cambio de la biomecánica normal, por lo tanto sirve de fundamento para mi investigación, además de que utiliza el Test de Adams el cual ha demostrado su validez para valorar la escoliosis, que en esta investigación fue positivo asociado a gran parte a la presencia de pie plano.

**Tema:** “Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado”

**Autores:** Zurita Ortega Félix, Ruíz Rodríguez Luis, Zabaleta Morales Lorena, Fernández Sánchez Manuel, Fernández García Rubén, Linares Manrique Marta, México

**Año:** 2014

Este estudio fue observacional descriptivo en el cual participaron 295 escolares de 9 a 12 años de edad pertenecientes a dos centros escolares de la Ciudad del Carmen (México) 126 participantes masculinos y 169 estudiantes femeninos la selección de muestra fue aleatoria. Los instrumentos utilizados fueron el Test de Adams empleada en la detección de escoliosis, postura Kendall para valorar la postura, índice de masa corporal, Test de talla sentado y el plantograma descrita por Hernández Corvo.

Los análisis arrojaron que el 14.2% siendo 42 participantes tuvieron un test de Adams positivo, los escolares con postura incorrecta con el método de Kendall fueron 123 es decir 41.7%. 158 (53.5%) tenían niveles de obesidad y en un 74.2% presentaban un pie normal

El estudio reportó importantes diferencias entre la postura escoliótica y el sexo, edad, postura y el pie. Las niñas tuvieron mayor índice de Escoliosis y en su mayoría son detectadas a partir de los diez años de edad. Se dictaminó además que las lesiones en la columna vertebral están asociadas a las piernas y los pies, porque se encuentra en desequilibrio en conjunto desde los miembros inferiores hasta la cabeza y si alguno de ellos se altera repercute en todo el organismo, es decir, la escoliosis se encuentra asociada a signos de deformidades de los pies. <sup>10</sup>

### **Comentario:**

Esta investigación nos señaló valiosos resultados ya que se enfoca en un análisis completo de la columna, puesto que la escoliosis se manifiesta de una forma asintomática, de ahí su importancia en el diagnóstico temprano con el fin de poderlo corregir a tiempo, en esta estudio se relaciona la obesidad, género, edad, postura, hábitos nutricionales, deformidad plantar, por lo cual es necesario conocer minuciosamente todos los aspectos que intervienen.

## 2.2 Fundamento teórico

### 2.2.1 Pie Plano

#### Bóveda plantar

Considerada un conjunto arquitectónico y asocia todos los elementos osteoarticulares, musculares y ligamentosos del pie, entre sus funciones importantes se encarga de transmitir el peso del cuerpo hacia el suelo, es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno, es un amortiguador indispensable para la flexibilidad de la marcha. La disminución de sus curvas altera gravemente en el apoyo en el suelo con ello dificultan el salto, la carrera e incluso la bipedestación.

#### Arcos del pie

Los huesos del tarso y del metatarso están dispuestos en arcos longitudinales y transversos, entre sus funciones, actúan como absorbentes de golpes, además para impulsar el cuerpo y para sostener el peso corporal.

El apoyo normal del peso del cuerpo, así como se observa en la Ilustración N° 1 se transmite al astrágalo desde la tibia, del cual se transmite posteroinferiormente al calcáneo y anteroinferiormente a las cabezas del segundo a quinto metatarsiano y a los huesos sesamoideos del primer metatarsiano.<sup>11</sup>

Ilustración 1 Áreas de soporte de peso



#### Arco longitudinal

Está compuesta por dos partes una lateral y una medial desde el punto de vista funcional actúa en conjunto con el arco transversal del pie, encargados de transmitir el peso del cuerpo en todas direcciones<sup>11,12,13</sup>

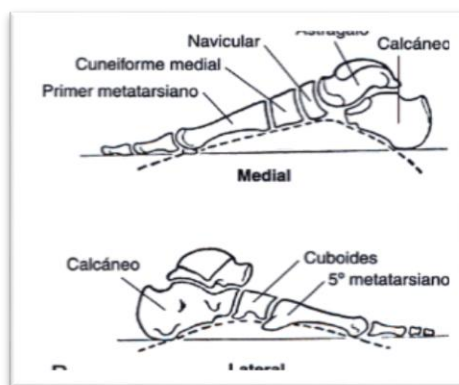
### **Arco longitudinal medial**

Kapandji<sup>14</sup> menciona que está formado por cinco piezas óseas de delante hacia atrás, primer metatarsiano contactando su cabeza en el suelo, la primera cuña sin contacto hacia el suelo, el escafoides el cual es la clave de la bóveda, el astrágalo quien recibe las fuerzas transmitidas por la pierna y el calcáneo. (Ilustración N°2)

Mientras que Keith L. Moore<sup>12</sup> y la American Orthopedic Association<sup>13</sup> mencionan en sus libros que el arco longitudinal medial está formado por el calcáneo, astrágalo, navicular, los tres cuneiformes y los primeros tres metatarsianos.

Este es más alto que el arco lateral además esta reforzado por el tendón del musculo tibial anterior y del tendón del músculo peroneo largo.

*Ilustración 2 Arcos longitudinales del pie*



### **Arco longitudinal Lateral**

Este descansa sobre el suelo durante la bipedestación de igual manera Kapandji<sup>14</sup> menciona que en sus componentes óseos que está el quinto metatarsiano, el cuboides y calcáneo, mientras que otros autores lo clasifican como el apoyo del calcáneo, cuboides y los dos últimos metatarsianos.

### **Arco Anterior**

Formado por el escafoides, cuboides, cuneiformes y la base de los metatarsianos, esta reforzado por debajo por el musculo peroneo largo y por el musculo tibial anterior ayudan a mantener la curvatura del arco transversos.<sup>10, 11</sup>

## **Pie plano**

Se define como la disminución de la altitud del arco longitudinal interno, en ocasiones se acompaña de valgo del talón provocando que en el borde interno del pie sobresalga y aparezca un maléolo medial prominente, sobresale la cabeza interna del astrágalo y el tubérculo del escafoides. Fisiológicamente esta forma de pie es considerado normal hasta antes de los 4 años de edad.<sup>15</sup>

## **Biomecánica del Pie Plano**

El pie plano repercute en la biomecánica ascendente, provocando alteración de los ejes que en muchas ocasiones lleva a lesiones y desajustes en el cuerpo. Cuando el centro de gravedad sale de sus límites se produce un aumento del gasto energético en el organismo, el cual tiene que trabajar más y en peores condiciones para poder ser funcional.<sup>16</sup>

Salazar Gómez<sup>16</sup> en su investigación dice: La función anormal del pie altera biomecánicamente su relación con el resto de estructuras osteoarticulares y crea un cambio en las fuerzas de la extremidad inferior provocando que las estructuras contráctiles trabajen más para conseguir la misma función, si el pie ha perdido el arco longitudinal interno el mismo que mantiene su concavidad gracias a los ligamentos y músculos que actúan como tensores principalmente el tibial posterior, peroneo lateral largo, flexor y aductor del primer dedo. Altera el triángulo de apoyo y modifica el reparto del peso en el cuerpo, siendo mayor en el antepié, dándose un exceso de pronación, descendiendo el astrágalo protruyendo su cabeza hacia adelante, abajo y adentro, el eje del pie posterior gira en aducción-pronación y ligera extensión mientras que el pie anterior efectúa una desviación en flexión-abducción-supinación, lo que genera el pie plano.<sup>17</sup>

Por lo tanto, la presencia de pie plano puede provocar las siguientes alteraciones, una inflamación del tendón de Aquiles por un aumento de la fuerza de tracción provocado por una pronación excesiva durante la marcha, repercute además en una alteración de rodilla, ya que se observa la formación de un valgo de rodilla el cual puede lesionar el cartílago y menisco debido a una rotación de la tibia por la excesiva pronación del pie. Debido a un exceso de pronación bilateral



de los pies se produce una rotación interna de los ejes de la tibia y del fémur provocando una anteriorización del centro de gravedad, cargando en el antepié y compensando una inclinación lordótica, en cambio el exceso de pronación unilateral, disminuye la distancia vertical del pie al suelo, creando una pierna corta funcional y por tanto una mala alineación de la cadera produciendo malestares en la región dorso-lumbar creando compensaciones como es la escoliosis.<sup>16</sup>

### **Patogenia**

- Debilidad de los músculos exclusivamente el tibial posterior y el musculo peroneo largo, en el cual los ligamentos acaban por distenderse
- Desviación del calcáneo en pronación cuando sobrepasa los 5 grados puede deberse a una malformación de la subastragalina y una laxitud anormal del ligamento interóseo, este valgo desplaza la presión hacia el borde interno y la cabeza del astrágalo se desplaza hacia abajo y adentro.<sup>17</sup>

Entre las complicaciones de tener pie plano esta que crea problemas de la rodilla, cadera rigidez de columna, problemas de postura, del peso que soporta los pies, así como de su uso depende el funcionamiento de todo el cuerpo.<sup>16</sup>

### **Etiología del pie plano**

#### **a. Pie plano por alteraciones musculo-ligamentosas**

- a. Secundario a artritis reumatoide
- b. Pie plano por alteraciones endocrinológicas
- c. Pie plano por sobrecarga ponderal
- d. Pie plano laxo infantil

#### **b. Pie plano por alteraciones neuromusculares**

- a. Miopatías
- b. Traumatismo del tibial posterior
- c. Pies zambos hiper corregidos
- d. Parálisis cerebral infantil
- e. Secuelas poliomiélticas

f. Retracción del tendón de Aquiles

**c. Pie plano por alteraciones óseas**

a. Congénitas

- Sinostosis
- Astrágalo vertical
- Alteraciones del escafoides

b. Yatrogénicas

c. Secundario a enfermedades óseas

d. Postraumáticas<sup>17</sup>

**Tipos de pie plano**

Se reconocen tres tipos de pie plano y como habíamos indicado se asocian a un valgo de talón:

**Pie plano rígido**

Es un pie plano que carece de movimientos de los huesos calcáneo y escafoides se presenta en el 1% de los casos, caracterizada por la presencia de dolor y su tratamiento consiste en la cirugía.

**Pie plano flexible asociado con retracción del tendón de Aquiles**

Su característica principal es el cansancio y la presencia de dolor durante la marcha.

**Pie plano valgo flexible**

Los niños con este tipo de pie presentan el arco, no obstante, cuando están en bipedestación su arco se deprime o disminuye haciéndolo notar plano.<sup>18,11,19</sup>

**Sintomatología del pie plano**

- Inclinación del talón hacia afuera
- Incomodidad en la forma de caminar
- Dificultades con los zapatos
- Molestias al realizar actividades deportivas

- Calambres, sensibilidad, dolor en la rodilla pierna y pie

### **Métodos de diagnóstico de pie plano**

Se puede diagnosticar mediante una exploración clínica en la cual debemos tomar en cuenta el tipo de pie plano, la gravedad del valgo del talón y además determinar si es reductible mediante técnicas fisioterapéuticas, para ello se pueden evaluar mediante:

- Examinar el movimiento de dorsiflexión del pie para analizar el acortamiento del tríceps sural.
- **Jack test:** consiste en realizar una extensión forzada y pasiva del primer dedo, es positivo cuando al desarrollar la maniobra no existe aumento de la altura del arco longitudinal interno, se cataloga como patológico.
- **Signo de Rodríguez:** solicitamos al paciente que se ponga de puntillas, la base de esta exploración está en observar si la protrusión del astrágalo y el valgo de talón no desaparece nos indica estructuración.

Para corroborar nuestro diagnóstico podemos utilizar exploraciones complementarias tales como:

### **Huella plantar**

Mediante este tipo de evaluación se puede observar un apoyo anormal del mediopié.

Vilatot <sup>17</sup> ha clasificado la huella plantar en cuatro grados:

- **Primer Grado:** en el apoyo de la huella se observa un ensanchamiento del mediopié, pero no es completo por lo que se observa un poco de arco interno.
- **Segundo grado:** mantiene aún un poco de bóveda plantar, pero sobresale el máximo apoyo del mediopié.
- **Tercer grado:** se aprecia apoyo completo del mediopié
- **Cuarto grado:** el apoyo del mediopié sobresale entre el apoyo posterior y anterior del pie.

## **Radiografía**

Se realiza con el paciente en bipedestación en una proyección lateral en carga en esta se hace una revisión de todos los huesos del pie usando la medición de Costa-Bertani y Moreau se puede cuantificar la altura de la bóveda plantar lo normal es de 120 a 130 grados los puntos de referencia son: los puntos más bajos del primer metatarsiano, articulación astrágaloescafoidea y calcáneo. Y la proyección dorso-plantar en carga, analiza principalmente la relación del calcáneo con el astrágalo por lo general el ángulo entre los dos estará aumentado sobre todo en los pies planos-valgos siendo los valores normales de 15 a 25°. <sup>17,20</sup>

### **2.2.2 Escoliosis**

Cuando la columna se desvía lateralmente se denomina escoliosis. En la mayoría de los casos (80%) la causa es desconocida (escoliosis idiopática) aunque también puede ser secundaria a otras patologías como enfermedades congénitas. La mayoría de los autores consideran una desviación de más de 10° (medida con el método Cobb) como escoliosis.<sup>21</sup>

#### **Tipos de escoliosis**

**Escoliosis funcional:** una desviación de la columna en la cual no se da rotación vertebral ni modificación de las estructuras anatómicas entre las causas están asimetría de miembros inferiores, defectos de postura, entre otras.

**Escoliosis estructural:** se ve afectado el conjunto estructural del raquis, músculos, ligamentos y vertebras.<sup>22</sup>

#### **Etiología de la Escoliosis**

**Congénita:** se manifiesta hasta antes de la adolescencia, se da por un inadecuado desarrollo de las vértebras, como es el caso de las hemivértebras, vértebra en cuña, que se dan por defecto de formación.

**Neuromuscular:** es una consecuencia de un desequilibrio muscular, se da una pérdida de control del tronco, por lo general estas personas tienen disimetría de miembros inferiores considerada para la escoliosis mayor de 2 centímetros.

Pueden ser miopática como la distrofia muscular y neuropáticas por alteraciones de la motoneurona inferior o superior.

**Idiopáticas:** un gran porcentaje de casos se encuentran en esta categoría en los que no se tiene una causa conocida, su valoración debe ser minuciosa con el fin de descartar otros posibles orígenes. Existe una predisposición hereditaria y es más común en mujeres<sup>23, 25</sup>.

**Se clasifica en tres:**

- Escoliosis idiopática infantil hasta los tres años
- Escoliosis idiopática del adolescente considerado hasta los 10 años
- Escoliosis idiopática en los mayores considerada desde los 10 años en adelante<sup>23</sup>.

**Clasificación de la escoliosis idiopática según King:**

A continuación, se da a conocer la clasificación según King<sup>24</sup> el cual lo dividió en 3 tipos (Ilustración N°3) por medio de la cual se valora la escoliosis idiopática.

**Tipo I:** Por lo general se da entre las curvaturas torácica y lumbar las dos pasan por la línea media en forma de S, siendo ésta última de característica mayor y más rígida.

**Tipo II:** sus características son similares a la anterior con la diferencia que la curvatura torácica en este caso es mayor.

**Tipo III:** en esta no existe desviación lumbar, sobresale solamente la curvatura torácica.

**Tipo IV:** una excesiva curvatura torácica iniciando la angulación desde L4.

**Tipo V:** sobresalen dos curvaturas a nivel torácico.

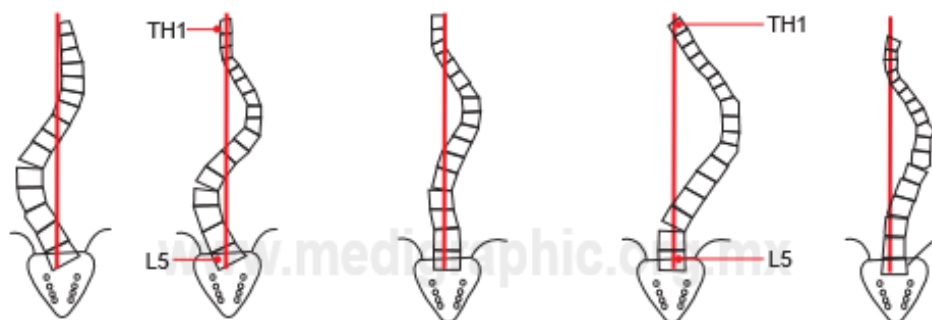


Figura 1. Clasificación de Kings tipos I, II, III, IV y V (dibujos tomados del portal informativo de columna vertebral del Dr. Jurgen Harms [www.harms-spinesurgery.com](http://www.harms-spinesurgery.com)).

### Escoliosis poco frecuentes

- Trastornos metabólicos
- Traumática
- Infecciones
- Contracturas vertebrales
- Enfermedad reumatoide<sup>28</sup>

### Patogenia

La primera curva en aparecer se denomina curva primaria además para compensar esta alteración se forman curvas llamadas secundarias que se ubican al inicio y fin de la curva mayor, esta modificación de la columna hace que las vértebras roten dando lugar a una gibba costal la cual es característica de la escoliosis.<sup>23, 24</sup>

### Cuadro Clínico y Valoración

Los padres de los niños que presentan escoliosis comúnmente acuden no por la presencia de dolor ya que este no es un síntoma existente en ellos más bien la asimetría es lo que llama la atención de los padres para acudir a una consulta médica. El dolor es característico en adultos y en fases avanzadas debido a trastornos funcionales y la presencia de artrosis.

La evaluación del paciente se debe realizar con la menor cantidad de ropa, de ser posible un traje de baño, de esta manera se puede realizar en una vista lateral,

de frente y desde atrás una valoración integral, observando el nivel de los hombros, alineación de las apófisis espinosas, triángulo de la talla, simetría de los miembros inferiores.

### **Diagnóstico y Estudios complementarios**

Se puede utilizar los siguientes medios:

**Escoliómetro de Brunnell:** se considera un instrumento adecuado cuyo diseño se adapta a las formas de la espalda, las mediciones se llevan a cabo con el paciente inclinado hacia adelante y con las piernas rectas, debe ser realizado por un experto para evitar errores.

**Test de Adams:** desde la posición de bipedestación se solicita al paciente realizar una flexión de tronco, el fisioterapeuta desde la parte posterior va a observar la formación de una giba costal el cual nos dará un diagnóstico de alteración de la columna como es la escoliosis.

Para corroborar el mismo se deben realizar estudios complementarios siendo el mas importante las radiografías las cuales se realizan con el paciente en posición bípeda en proyección lateral y frontal. <sup>23,24</sup>

### **2.3 Hipótesis o supuestos**

**H0:** El pie plano no tiene relación con la escoliosis en escolares

**H1:** El pie plano si tiene relación con la escoliosis en escolares

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Nivel y tipo de investigación**

##### **Enfoque de investigación**

Esta investigación es mixta puesto que establece la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo, debido a que sus variables serán medidas mediante un test postural y podométrico y una encuesta las cuáles serán aplicadas a la población en estudio, la misma que nos permitirá conocer la relación entre el pie plano y la escoliosis.

##### **Nivel de Investigación**

De acuerdo a la naturaleza de la investigación se caracteriza por un nivel descriptivo-observacional ya que nos permitirá saber la situación de salud de cada paciente.

Además, es de campo ya que los datos se obtendrán directamente en el centro Educativo “Los Sauces” y Centro de Desarrollo Infantil “Romina I y II” mediante la utilización de fichas de evaluación donde se desarrollarán los hechos.

#### **3.2 Selección del área o ámbito de estudio**

En este trabajo de investigación la población está compuesta por escolares que presenten pie plano y alteraciones de la columna como es la escoliosis, comprendido entre las edades de 5 a 13 años de edad pertenecientes al Centro Escolar “Los Sauces” de la ciudad de Ambato y de 3 a 4 años de edad pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil Romina I y II, el estudio se realizó en el periodo académico Octubre 2016-Marzo 2017, la recolección de datos se realizaron en los meses de Diciembre a Enero.



### **3.3. Población**

La presente investigación consta con 120 escolares que pertenecen al Centro Escolar “Los Sauces” y 48 pre-escolares pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil Romina I y II de la ciudad de Ambato.

### **3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de Inclusión**

- Escolares y pre-escolares de edad entre 3 a 13 años
- Género masculino y femenino
- Deseo de participar
- Firma del consentimiento informado por tratarse de menores de edad

#### **Criterios de Exclusión**

- Escolares que presenten problemas neurológicos
- Fracturas de columna
- Los padres de escolares que no hayan autorizado la evaluación de sus hijos

### **3.5 Diseño muestral**

En la investigación participarán 120 escolares pertenecientes al Centro Escolar “Los Sauces” y 48 pre-escolares pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil “Romina I y II” de la ciudad de Ambato, siendo un total de 168 niños, de los cuales formaron parte de este estudio solamente los escolares que cumplieron con los criterios de inclusión que fueron un total de 117 niños, representando al mismo tiempo la muestra y el universo.

### 3.6 Operacionalización de variables

#### VARIABLE INDEPENDIENTE

Tabla 1 Variable Independiente

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>PIE PLANO.-</b> Desaparición del arco longitudinal interno del pie de acuerdo a la gravedad se aceptan en cuatro grados y puede acompañarse de defectos posturales como la escoliosis.	Pie plano grado 1	Huella plantar	Test	Plantigrafía
	Pie plano grado 2	Altitud del arco		convencional
	Pie plano grado 3	longitudinal	Observación	Ficha de observación
	Pie plano grado 4	Desviación del talón	Encuesta	Cuestionario

**Elaborado por:** Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

**VARIABLE DEPENDIENTE**

Tabla 2 Variable dependiente

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<b>ESCOLIOSIS.-</b> Desviación lateral del raquis, que puede acompañarse de trastornos esqueléticos como el pie plano y asimetría de miembros inferiores.	Clasificación según King:	Plomada	Observación	Ficha de observación
	Escoliosis Tipo I	Flexibilidad		
	Escoliosis Tipo II	Asociación con pie plano	Test	Test postural
	Escoliosis Tipo III			Test de Adams
	Escoliosis Tipo IV	Postura	Encuesta	Cuestionario

**Elaborado por:** Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

### **3.7 Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información**

#### **Descripción de la intervención**

Primeramente la intervención comienza dialogando y dando a conocer el tema del proyecto en los Centros educativos donde se va a realizar la investigación en este caso con el Dr. Hernán Raza director del Centro educativo “Los Sauces” y la Licenciada Sofhia García Directora del Centro de Desarrollo Infantil “Romina I y II” de la ciudad de Ambato, previa la autorización se hacen llegar los oficios correspondientes, así también se dio a conocer a los padres de familia mediante dialogo y entrega de un tríptico acerca de las variables en estudio ya que por tratarse de menores de edad se necesita la firma de un consentimiento informado dando la autorización para la aplicación de los diferentes test.

**Encuesta:** La finalidad es recolectar información de la población en estudio con respecto al conocimiento sobre el pie plano y la escoliosis, contiene preguntas dirigidas hacia los padres de familia sobre las dos variables en estudio. (Ver Anexo 4)

**Test postural:** El paciente se encuentra con la menor cantidad de ropa de ser posible con un traje de baño, con el fin de observar de forma integral a cada uno de los escolares para determinar las alteraciones musculo-esqueléticas como la escoliosis. (Ver, Anexo 5: Ilustración, 11, 12, 13)

**Test de Adams:** La posición del paciente es de pie con las manos a los costados, la consigna es realizar una flexión de tronco con las manos paralelas al suelo, el fisioterapeuta ubicado detrás del paciente va a observar la presencia de una giba hacia sea al lado derecho o izquierdo lo que determina la presencia de escoliosis. (Ver, Anexo 5: Ilustración, 14)

**Plantigrafía Convencional:** el paciente se encuentra sentado, procedemos a colocar talco en la planta de los pies, a continuación le pedimos que pise por una sola vez sobre una cartulina de color negro, con la finalidad de valorar su tipo de huella lo que valora las alteraciones de los pies en este caso pie plano y cavo. Posteriormente se utiliza la técnica de Hernández Corvo para la valoración. (Ver, Anexo 5: Ilustración, 15)

### **Procedimiento para la recolección de información**

Todos los datos se recolectarán mediante la aplicación de los test antes mencionados (Ver, Anexo 3 y 4) a cada uno de los niños en estudio los mismos que están relacionados a valorar las dos variables en estudio, los resultados obtenidos serán procesados estadísticamente y nos ayudarán a probar la hipótesis de investigación.

### **3.8 Aspectos éticos**

La investigación se llevará a cabo a libre decisión del participante, pero por tratarse de niños el padre de familia firmará un consentimiento informado el mismo que se le dará a conocer a los mismos de que se trata mediante socialización y su participación no esté en duda, además estará en todo derecho de abandonar la investigación en cualquier momento si así lo viere conveniente por lo que se respetará la autonomía para tomar sus propias decisiones. Cabe recalcar que los test que se van a utilizar no interfiere en la salud de los niños en ninguna manera además que se guardará estricta confidencialidad de los datos obtenidos, pudiendo hacer uso de los mismos cuando requiera, estará disponible en la página de la Universidad para su revisión.

Los resultados serán compartidos con los padres de familia ya que se consideran de interés mutuo además la finalidad de este proyecto es la prevención de patologías a nivel del raquis como es la escoliosis asociado a la presencia de pie plano y con ella evitar dolencias posteriores en los niños.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Resultados

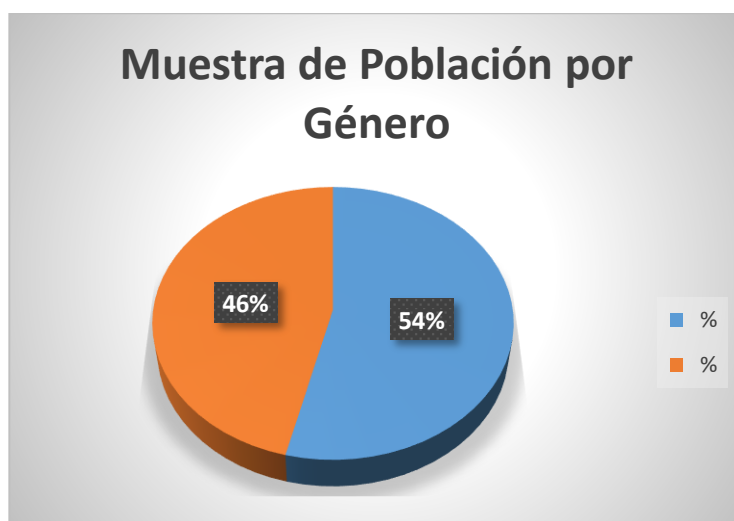
Los resultados se han obtenido después de haber aplicado los diferentes test además después de haberlos tabulado nos han permitido conocer lo siguiente:

Tabla 3 Género de pre-escolares sometidos a la aplicación de los test

Muestra	Género				Total	
	Masculino		Femenino			
	Fr.	%	Fr	%	Fr	%
Total	63	53,8	54	46	117	100

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

Ilustración 4 Muestra de la Población por Género



*Fuente: Fichas de evaluación utilizadas en el CDI "Romina I y II" y el UE "Los Sauces"*  
*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

#### Análisis

El total de la población evaluada fueron 117 niños de los cuales el 54% corresponde al género masculino y el 46% pertenece al género femenino.

#### Interpretación

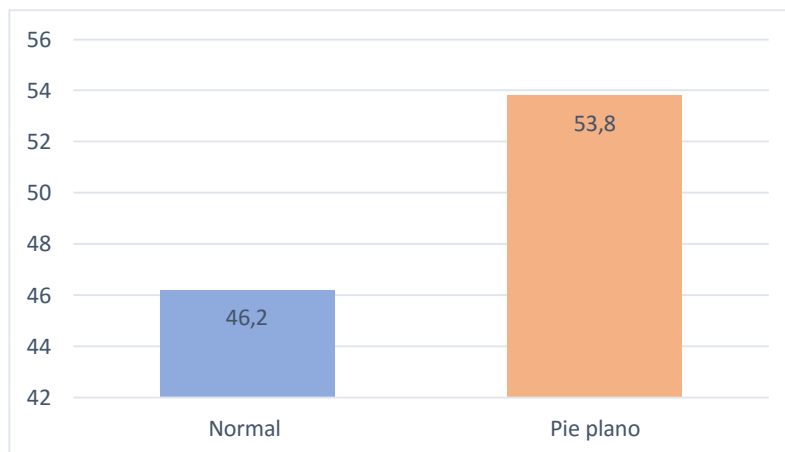
El mayor porcentaje de escolares evaluados fueron del género masculino debido a que el Centro Escolar cuenta con una reinserción reciente de estudiantes del género femenino.

Tabla 4 Frecuencia de Pie plano y pie normal en los escolares

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	54	46,2
Pie plano	63	53,8
Total	117	100,0

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez.*

Ilustración 5 Porcentaje de Pie plano y pie normal en los escolares



*Fuente: Plantigrafías Convencionales realizadas en las Unidades Educativas*

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez.*

### **Análisis**

Las plantigrafías convencionales realizadas en el CDI “Romina I y II” y la Unidad Educativa “Los Sauces” a un total de 117 niños comprendidos en edades de 3 a 13 años de edad se pudieron obtener los siguientes resultados; 54 niños presentan los pies normales equivalentes al 46,2%, 63 niños presentan pie plano equivalentes al 53,8%.

### **Interpretación**

Llama la atención que más de la mitad de (53,8%) de los niños padezcan pie plano, lo que debe considerarse una alerta sanitaria, por lo tanto, buscar su diagnóstico y prevención, tomando en cuenta que estos datos no coinciden con otros autores.

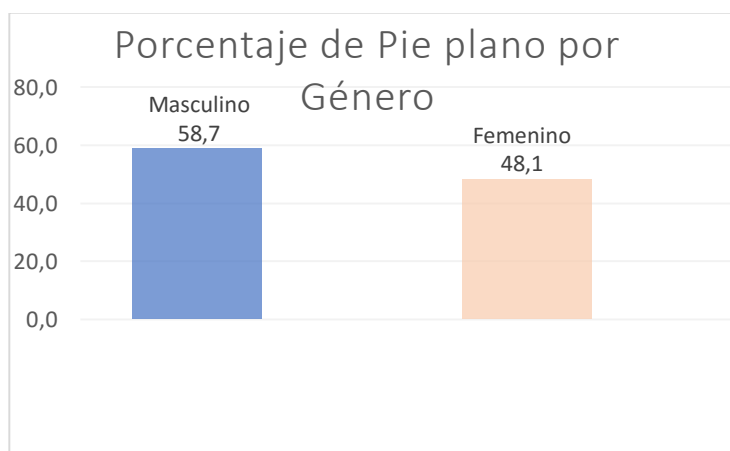
## Pie plano por Género del CDI “Romina I y II” y UE “Los Sauces”

Tabla 5 Pie plano por género

Opción	Total de Alumnos	Frecuencia de pie plano	% Porcentaje de pie plano
Masculino	63	37	58,7
Femenino	54	26	48,1
Total	117	63	53,8

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

Ilustración 6 Pie plano por Género



*Fuente: Plantigrafías realizadas en el CDI “Romina I y II” UE “Los Sauces”  
Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

### Análisis

El pie plano lo padece el 58,7% de los niños y el 48,1% de las niñas

### Interpretación

El género masculino resultó más afectado por pie plano con un 58,7%, por lo que debe dirigirse la atención al tratamiento de estos pacientes.

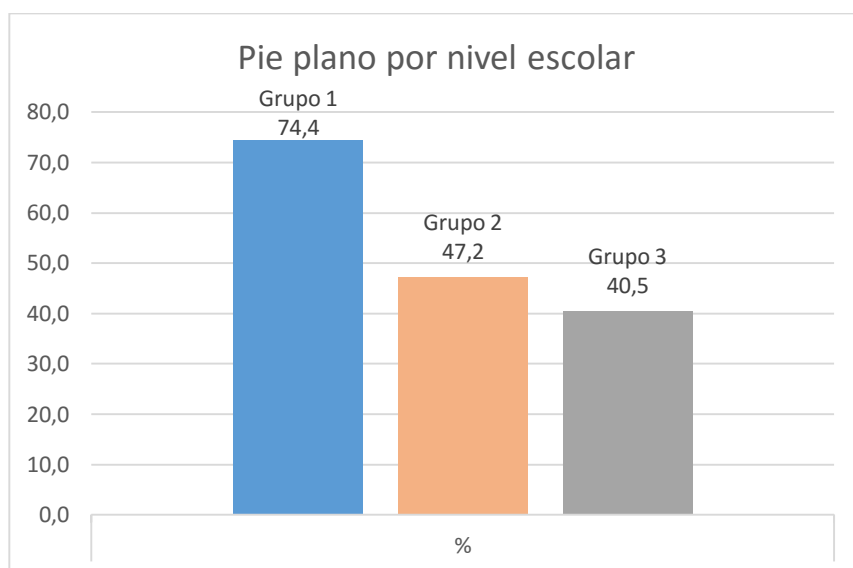
Tabla 6 Pie plano por nivel escolar

Nivel	# de escolares	Pie plano	
		Fr	%
Grupo 1: (I, II, 2°)	39	29	74,4
Grupo 2: (3°, 4°, 5°)	36	17	47,2
Grupo 3: (6°, 7°, 8°, 9°)	42	17	40,5
Total	117	63	53,8

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*



Ilustración 7 Pie plano por Nivel escolar



**Fuente:** Plantigrafías realizadas en el CDI “Romina I y II” y la UE “Los Sauces”  
**Elaborado por** Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

### **Análisis**

- En el Grupo 1, en el cual comprende los niveles escolares de Inicial I, II y segundo año de educación básica de 39 escolares evaluados, 29 niños presentan pie plano en un porcentaje del 74,4%.
- En el Grupo 2, corresponde a los niveles escolares de tercer año, cuarto año y quinto año de educación básica, de 36 niños evaluados 17 presentan pie plano representando un 47,2%.
- En el Grupo 3, pertenecen los niveles escolares de sexto año, séptimo año, octavo año y noveno año de educación básica, de 42 niños evaluados, 17 presentan pie plano representando un 40,5%.

### **Interpretación**

La prevalencia de pie plano es mayor en edad pre-escolar en un 74,4% y como se puede apreciar va decreciendo conforme avanza la edad representando un 40,5% en niveles superiores, tal vez porque en los niveles inferiores no acaba de madurar el pie.

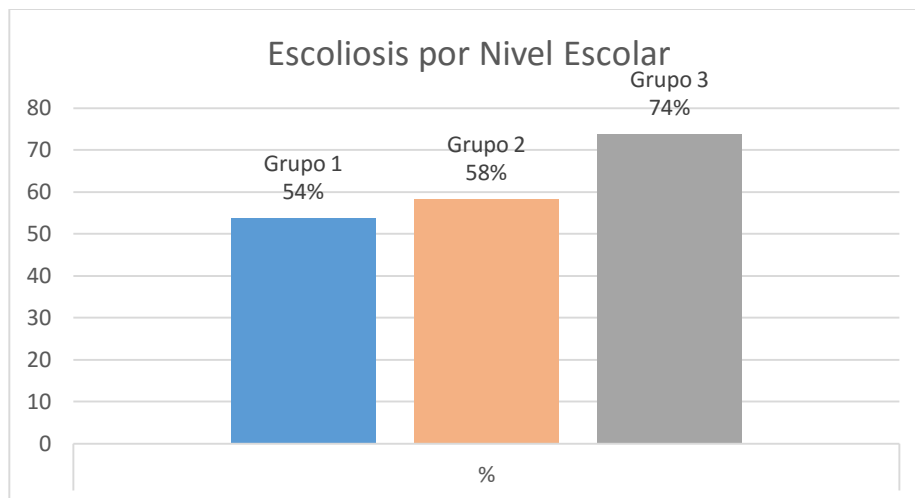
## Escoliosis

Tabla 7 Presencia de Escoliosis por nivel escolar

Nivel Escolar	# de escolares	Escoliosis	
		Fr	%
Grupo 1: (I, II, 2°)	39	21	54
Grupo 2: (3°, 4°, 5°)	36	21	58
Grupo 3: (6°, 7°, 8°, 9°)	42	31	74
Total	117	73	62

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

Ilustración 8 Presencia de Escoliosis por nivel escolar



**Fuente:** fichas de evaluación postural utilizadas en el CDI "Romina I y II" y UE Los Sauces

**Elaborado por** Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

## Análisis

Mediante la aplicación del test Postural y test de Adams se pudo evaluar la presencia de escoliosis de acuerdo al nivel escolar en el CDI "Romina I y II" y en la UE "Los Sauces" la misma que nos permitió conocer los siguientes resultados:

- En el Grupo 1, en el cual comprende los niveles escolares de Inicial I, II y segundo año de educación básica de 39 escolares evaluados, 21 niños presentan escoliosis en un porcentaje del 54%.
- En el Grupo 2, corresponde a los niveles escolares de tercer año, cuarto año y quinto año de educación básica, de 36 niños evaluados 21 presentan escoliosis representando un 58%.

- En el Grupo 3, pertenecen los niveles escolares de sexto año, séptimo año, octavo año y noveno año de educación básica, de 42 niños evaluados, 31 presentan escoliosis representando un 74%.

### Interpretación

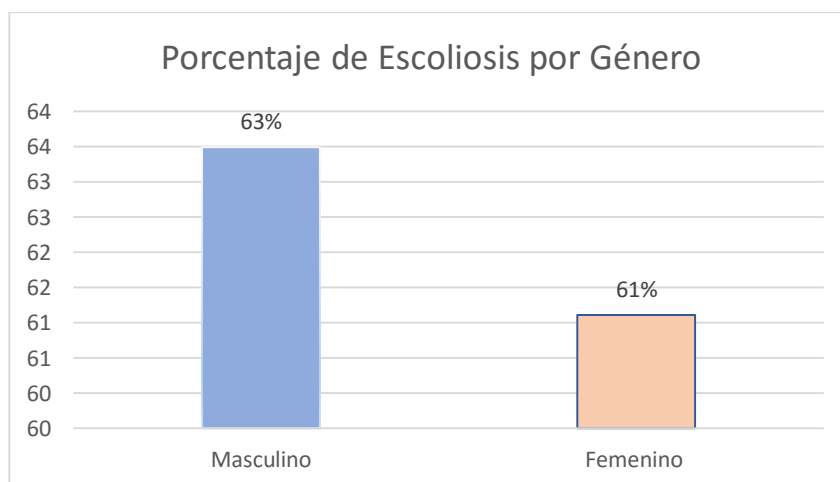
Llama la atención que 6 de cada 10 de la población infante padece escoliosis, en los pre-escolares de 3 a 5 años de edad se presenta en un porcentaje del 54%, esta patología tiene mayor frecuencia en los escolares de 9 a 13 años de edad en un porcentaje del 74%, finalmente se obtiene que más del 50% de los niños evaluados presentan escoliosis, lo cual también se puede asociar a la inadecuada higiene postural durante la realización de sus actividades.

Tabla 8 Escoliosis por género

Opción	# de escolares	Frecuencia de escoliosis	Porcentaje de escoliosis
Masculino	63	40	63
Femenino	54	33	61
Total	117	73	62

Elaborado por Elizabeth Rivera

Ilustración 9 Escoliosis por género



Fuente: Test Postural Aplicado en los Centros Educativos  
Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

## Análisis

Los resultados obtenidos son, escoliosis lo padece el 63% de los niños y el 61% de las niñas

## Interpretación

Se puede evidenciar que existe una prevalencia de escoliosis casi en porcentajes similares en los dos géneros por una diferencia del 2% el género masculino resultó más afectado, por lo que debe dirigir la atención y tratamiento enfocado a los dos grupos de pacientes ya que esta patología está presente en más del 50% de la población evaluada.

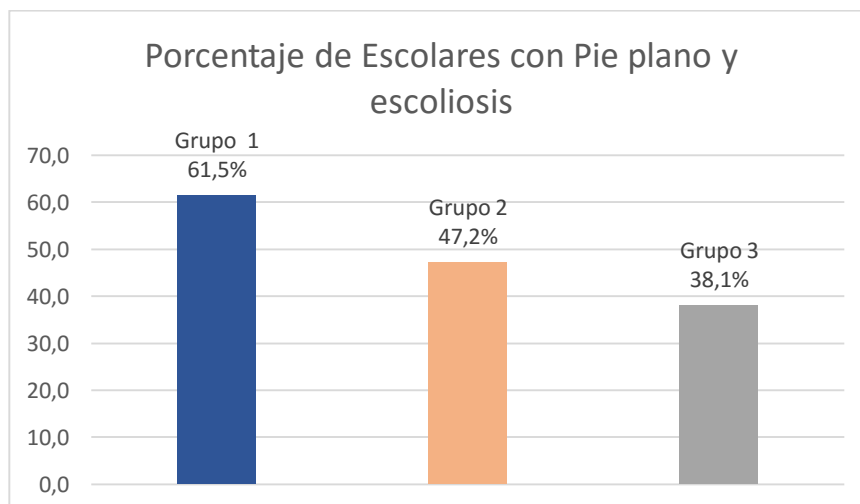
## Relación escoliosis-pie plano

Tabla 9 Relación de Pie plano con Escoliosis en los escolares

Nivel	# de alumnos	Escolares con Pie plano y escoliosis	
		Fr	%
Grupo 1: (I, II, 2°)	39	24	61,5
Grupo 2: (3°, 4°, 5°)	36	17	47,2
Grupo 3: (6°, 7°, 8°, 9°)	42	16	38,1
Total	117	57	48,7

*Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

Ilustración 10 Escolares que presentan Pie plano y escoliosis



*Fuente: plantigrafías y test postural utilizados en la Unidades Educativas  
Elaborado por Magdalena Elizabeth Rivera Núñez*

## **Análisis**

Los niños manifiestan las dos alteraciones, pie plano y escoliosis en un 48,7%.

Por niveles educativos se deduce lo siguiente:

- En el Grupo 1, en el cual comprende los niveles escolares de Inicial I, II y segundo año de educación básica de 39 escolares evaluados, 24 niños presentan pie plano y escoliosis en un porcentaje del 61,5%.
- En el Grupo 2, corresponde a los niveles escolares de tercer año, cuarto año y quinto año de educación básica, de 36 niños evaluados 17 presentan pie plano y escoliosis representando un 47,2%.
- En el Grupo 3, pertenecen los niveles escolares de sexto año, séptimo año, octavo año y noveno año de educación básica, de 42 niños evaluados, 16 presentan pie plano y escoliosis representando un 38,1%.

## **Interpretación**

La mayor parte de escolares que presentan las dos variables en estudio se encuentra en el grupo 1 el cual corresponde a los pre-escolares de 3 a 5 años de edad en un 61,5%, lo que indicaría que existe un enorme potencial de tratamiento, puesto que tratamiento más temprano mejores resultados y menos complicaciones.

**Análisis de la relación de la Escoliosis con el pie plano para verificar la hipótesis**

**H0:** El pie plano no tiene relación con la escoliosis en escolares

**H1:** El pie plano tiene relación con la escoliosis en escolares

**Tabla de frecuencias**

*Tabla 10 Comprobación de la hipótesis*

DATOS	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Acumulada (Fi)	Porcentaje de Frecuencia (%)	Frecuencia relativa acumulada (Hi)
Pie plano/escoliosis	57	57	90,5	90,48
Pie plano/ no escoliosis	6	63	9,52	100
Total	63		100	

**Elaborado por** Magdalena Elizabeth Rivera Núñez

$$Incidencia = \frac{\text{Número de casos que presentan pie plano y escoliosis}}{\text{Total de la población con pie plano}} \times 100$$

$$Incidencia = \frac{57}{63} \times 100$$

$$Incidencia = 90,48\%$$

Con los datos analizados se acepta la hipótesis alterna la cual nos dice que el pie plano tiene relación con la escoliosis en escolares.

## DISCUSIÓN

Del total de 117 niños evaluados mediante el uso de diferentes test nos ha permitido conocer en nuestra ciudad lo que estudios anteriores realizados en otros países habían investigado, la relación de las dos variables. Determinar que en edades tempranas es difícil manifestar signos y síntomas hace que sean un grupo vulnerable que necesita apoyo, por lo cual este proyecto investigativo ha contado con fortalezas como: la amplia bibliografía con respecto a la temática, la colaboración de los Centros Educativos implicados, la población de estudio (escolares) y la predisposición del investigador. Se puede señalar como debilidades que, por la falta de comunicación a muchos padres de familia, no se pudo contar con la firma del consentimiento informado para la correspondiente aplicación de los test y los excluyó del grupo finalmente valorado. Se permiten afirmar la hipótesis planteada de que existe una relación entre pie plano y escoliosis superior al 50%, sin descartar además posibles factores contribuyentes para la escoliosis como la inadecuada postura, excesivo peso en la mochila, así como otros incorrectos hábitos posturales.

Al comparar con la información de Fopiano, 2010, quien reportó la relación de pie plano con la escoliosis en un 36 %, nosotros encontramos 48,7%, lo que nos indica que la presencia de pie plano puede significar la presencia de escoliosis, es decir es cuatro veces más probable padecer escoliosis cuando se tiene pie plano.<sup>8</sup> De igual manera Mantilla G. 2014, demostró que existe una alta prevalencia de una actitud escoliótica en presencia de defectos de apoyo del pie, por lo tanto existe una relación entre las dos variables es decir, la postura se afecta según la posición del pie en el suelo. Se utilizó el test de Adams el mismo que fue positivo asociado gran parte a la presencia de pie plano y talón valgo. Las alteraciones posturales son un problema común observado por los padres y al mismo tiempo con un bajo conocimiento de estos<sup>10</sup>, Toro G, 2012, manifiesta que en un 39% de escolares tiene pie plano, nuestra investigación evidenció un 53,8%, la misma que es un indicativo que a futuro los niños presentaran alteraciones posturales y de la marcha si no son corregidas a tiempo.<sup>11</sup>

## CONCLUSIONES

- El pie plano junto con la escoliosis está presente en el 48,7% de los escolares, mediante la comprobación de la hipótesis de acuerdo a la estadística de frecuencia existe un 90,48% de significancia a padecer escoliosis asociado con la presencia de pie plano.
- De total de 117 escolares evaluados mediante las plantigrafías convencionales se identificó pie plano en el 53,8%. De esta población el pie plano es más frecuente en el género masculino con un 58,7%, mientras que en el género femenino se manifiesta en un 48,1%.
- Se ha podido determinar mediante la aplicación de test postural y test de Adams que un gran número de escolares padecen de escoliosis lo cual es una cifra alarmante en un porcentaje del 62% y por no presentar síntomas no da un signo de alerta ante este grupo vulnerable como son los pre-escolares y escolares.
- Como resultado el pie plano es más frecuente en edad pre-escolar en un 74,4% el mismo va disminuyendo conforme avanza la edad estando presente en un 40,5% en niveles escolares superiores, quizá se deba a la progresiva maduración esquelética.
- Se determinó mediante la aplicación de un cuestionario un escaso conocimiento por parte de los padres de familia respecto al pie plano y a la escoliosis, lo que nos indica que se necesita brindar educación a los padres de familia conjuntamente con los docentes para evitar complicaciones futuras en los escolares.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

- [16] Cailliet, R. Anatomía Funcional Biomecánica, España: Marbán; 2006
- [14] Kapandji, Fisiología Articular. 6 ed. Madrid-España: editorial médica panamericana; 2010. ISBN: 978-84-7903-377-4
- [21] Kendall P Florence et. Al “Músculos Pruebas Funcionales, Postura Y Dolor” 5 ed. Madrid España, Marbán Libros, S. L.; 2007, ISBN 84-7101-527-7
- [18] Plata R. Ernesto, Leal Q. Francisco “El Pediatra Eficiente” 6 ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2002. ISBN 958-91-8165-1
- [17] Vilalot A. “Quince lecciones sobre patologías del pie” España: Springer Science y Bussines Media; 2000, ISBN 8407001910, 9788407001912

### CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DE DATOS UTA

- [1] **PROQUEST:** Klenerman, L. “Pie plano y anomalías del antepié”. [base de datos internet] (2000 Mayo 22) [citado el 5 de Junio de 2017] disponible en:  
<https://search.proquest.com/docview/229661677?accountid=36765>
- [6] **PROQUEST:** Mateos, M. V. G., & López, “Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años” [base de datos internet] (2016 Enero) [citado el 5 de Junio de 2017] disponible en:  
[doi:http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RICP.2016.v10.n2.52306](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RICP.2016.v10.n2.52306)

- [25] **PROQUEST:** MD, Robert H “Escoliosis” [base de datos internet] (2016 Abril) [citado el 5 de Junio de 2017] disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1781187805?pq-origsite=summon>
- [19] **PROQUEST** “Los tipos de pie plano” [base de datos internet] (2000 marzo 22) [citado el 12 de diciembre de 2016] disponible en <http://search.proquest.com/docview/374296049/30815B5A87CD4224PQ/11?accountid=36765#>
- [20] **PROQUEST:** Moreno C. "Como detectar el pie plano" [base de datos internet] 2010 [citado el 10 de diciembre de 2016] disponible en <http://search.proquest.com/docview/316359655?accountid=36765>

### **LINKOGRAFÍA**

- [5] Alvarado A, Idrovo K. “Valoración De La Postura En Las Alumnas De Segundo A Cuarto Año De Educación Básica De La Escuela Fiscal “Alfonso Cordero Palacios””; Y Programa De Intervención Educativa. Cuenca 2011, [base de datos internet]. 2011 [citado el 4 de noviembre de 2016]. Disponible: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4326/1/TECT14.pdf>
- [4] Alvarado F. Priscila, “Valoración de la postura en los niños y niñas de la Unidad Educativa Sagrados Corazones y programa de intervención Educativa, Cuenca 2011-2012”, [base de datos internet], 2013 [citado el 4 de noviembre de 2016], p. 13 disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3893/1/TECT22.pdfpdf>
- [13] American Ortophedic Association “Fundamentos de Medicina Osteopática” [base de datos internet] 2006 [citado el 6 de diciembre de 2016] Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=4ywjo9aQDt8C&pg=PA709&dq=arco>

s+del+pie&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiXw8DawqLRAhXHPCYKHdBDDzIQ6AEIJzAC#v=onepage&q=arcos%20del%20pie&f=false

- [8] Bordón V, “Incidencia de escoliosis en niños con pie plano de 9 a 12 años de la ciudad de la Rioja” [base de datos de internet] 2015 [citado el 15 de junio de 2016] disponible en <http://www.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH01ef.dir/TFI%20Bord%25F3n%20Wilma%20Estefan%25EDa%20DeI%20Valle.pdf>
- [21] Carlos M. Silva Couto, “El libro de la espalda” [base de datos internet] s.f [citado el 2 de mayo del 2017] disponible en: <http://www.ellibrodelaspalda.com/escoliosis.html>
- [7] Foppiano G, Muñoz E, Vergara B, “Escoliosis y pie plano, y su relación con el IMC en alumnos de 1º año de Enseñanza Media del Liceo Industrial Metodista de Coronel” [internet] 2010 [citado el 5 de noviembre de 2016]. Disponible en [http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/1790/Tesis\\_Escoliosis\\_Pie\\_Plano.pdf?sequence=1](http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/1790/Tesis_Escoliosis_Pie_Plano.pdf?sequence=1)
- [11] Keith L. Moore, Anne M. R. “Fundamentos de Anatomía con Orientación Clínica” [base de datos internet] 2003 [citado el 6 de diciembre de 2016] Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=O4KDZggEb94C&pg=PA400&dq=arcos+del+pie&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiXw8DawqLRAhXHPCYKHdBDDzIQ6AEIVDAK#v=onepage&q=arcos%20del%20pie&f=false>
- [12] Keith L. Moore, Arthur F. “Anatomía con Orientación Clínica”, [base de datos internet] enero 2009 [citado el 6 de diciembre del 2106] Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=4ywjo9aQDt8C&pg=PA709&dq=arco>

s+del+pie&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiXw8DawqLRAhXHPCYKHdBDDzIQ6AEIJzAC#v=onepage&q=arcos%20del%20pie&f=false

- [15] Llano A. Luis “Biomecánica, Medicina y Cirugía del Pie” [base de datos internet] 2007 [citado el 8 de diciembre de 2016] disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=DQ22QAtba3YC&pg=PA67&dq=ejes+planos+y+movimientos+del+pie&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1gc6CnabRAhVHQyYKHY5ICy0Q6AEIGDAA#v=onepage&q=ejes%20planos%20y%20movimientos%20del%20pie&f=false>
- [9] Mantilla G. “Defectos De Apoyo Del Pie Y Su Relación Con La Escoliosis Idiopática Y Actitud Escoliótica En Niños Y Adolescentes De 10ª 17 Años De Edad Que Acuden A Consulta Externa De Traumatología En El Hospital Roberto Gilbert Elizalde De La Ciudad De Guayaquil *En El Año 2013-2014*” [base de datos internet] 2014 [citado el 6 de noviembre del 2016] disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1867/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-13.pdf>
- [22] Philippe Souchard, Marc Ollier, “Escoliosis su tratamiento en fisioterapia y ortopedia” [base de datos internet] 2002 [citado el 22 de Diciembre de 2016] disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=KhGfO1M\\_NU4C&dq=escoliosis&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=KhGfO1M_NU4C&dq=escoliosis&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- [23] Silberman, F, Varaona O. “Ortopedia y Traumatología” [base de datos internet] 2011 [citado el 20 de diciembre d 2016] disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=Snw5H2wg300C&pg=PT54&dq=tipos+de+escoliosis&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiL56X2h6\\_RAhXOZiYKHTHADQkQ6AEIITAA#v=onepage&q=tipos%20de%20escoliosis&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Snw5H2wg300C&pg=PT54&dq=tipos+de+escoliosis&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiL56X2h6_RAhXOZiYKHTHADQkQ6AEIITAA#v=onepage&q=tipos%20de%20escoliosis&f=false)

- [24] Tejada B Martín “Escoliosis, concepto, etiología y clasificación” [base de datos internet] 2011 junio [citado el 21 de diciembre de 2016] disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2011/ot112d.pdf>
  
- [3] Vergara Amador Enrique, Serrano Sánchez Rafael Fernando, Correa Posada Juan, Molano Torres Adriana, Guevara Cruz Oscar Alexander, Prevalencia del pie plano en escolares entre 3 y 10 años [base de datos internet]. 2012 [citado el 1 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=85044&id\\_seccion=1609&id\\_ejemplar=8383&id\\_revista=108](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=85044&id_seccion=1609&id_ejemplar=8383&id_revista=108) [3]
  
- [2] Zárate Barchello, Pereira López, Ibarrola Zárat, Kikuchi, Sanabria L, Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción, en el año 2008, [base de datos internet]. 2008 [citado el 1 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://revistascientificas.una.py/index.php/RP/article/viewFile/230/161>
  
- [10] Zurita F., Ruiz L., Zaleta L. et al, “Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas *de cribado*” [base de datos internet] 2013 octubre [citado el 7 de noviembre de 2016] disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2014/gm145f.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO #1

#### PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA

##### OBJETIVOS

- Socializar sobre las variables de estudio además del plan de intervención con la finalidad de brindar un adecuado conocimiento a los padres de familia y autoridades de los Centros Educativos, brindando información clara y precisa.
- Establecer una guía de aplicación de ejercicios para mejorar el pie plano en los escolares.
- Concientizar sobre la adecuada postura la cual nos ayudará a equilibrar las cargas evitando sobrecargas en zonas de apoyo anormales en los pies.

Por tratarse de escolares que no presentan ninguna manifestación de dolor a pesar de tener un positivo de pies planos nuestro tratamiento se enfocará en ejercicios para ayudar a la formación del arco longitudinal y con ello mejorar la calidad de la marcha y evitar posibles futuras alteraciones músculo-esqueléticas en cualquier nivel corporal.

#### EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Se puede realizar de una forma inicial un masaje en los pies de los escolares de la siguiente manera:

##### Ejercicio N° 1

**Materiales:** Rodillo

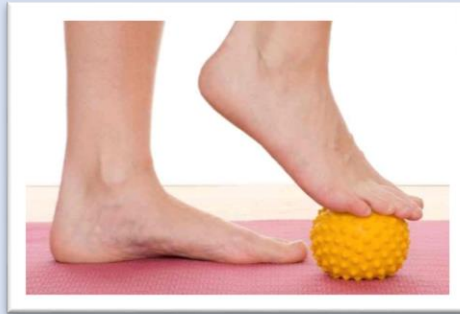
**Procedimiento:** con el rodillo en el piso y se va a apoyar en borde interno del pie con los dedos flexionados se realiza 10 repeticiones, y entre descansos puede durar hasta 5 minutos en total en cada pie.



### Ejercicio N° 2

**Materiales:** pelotas

**Procedimiento:** se le pide al niño que coloque la pelota debajo de su pie y lo lleve de adelante hacia atrás de una forma suave y continua puede durar hasta 5 minutos por pie.



### Ejercicio N° 3

**Procedimiento:** con la finalidad de relajar la zona que se va a tratar se realizará masajes con los nudillos de las manos de adelante hacia atrás con una duración de 5 minutos en cada pie.



### RUTINA DE EJERCICIOS PARA PIE PLANO EN ESCOLARES DE 3 A 6 AÑOS DE EDAD

Estos ejercicios tienen como objetivo principal la corrección del pie plano en los escolares mediante el juego ya que es un medio natural y propio de ellos el cual facilita el fortalecimiento de las piernas y pies. El Tiempo aproximado es de 30 minutos.

#### TIPO DE EJERCICIO

#### CARACTERÍSTICAS

**Ejercicio N°1: La bailarina**

**Materiales:** CD de música

**Métodos:** dar a conocer a los niños de una manera explicativa y demostrativa los movimientos que realizan las bailarinas con el fin de que se paren de puntas estos movimientos pueden variar entre rápidos y lentos.

**Ejercicio N° 2: Buscando el**

**Materiales:** variedad de objetos

tesoro	<p>pequeños como pelotas, palitos, etc.</p> <p><b>Métodos:</b> se procede a realizar pequeños hoyos en donde se colocan los objetos, los niños tienen que sacarlos utilizando los dedos de sus pies y colocarlos en un envase posteriormente cuando acaben la actividad debe regresar de puntillas.</p>
<b>Ejercicio N°3: quién llega primero</b>	<p><b>Materiales:</b> dos banderines</p> <p><b>Métodos:</b> consiste en ubicar los banderines alejados del participante para lo cual los niños deben ir utilizando los talones dar la vuelta por los banderines y regresar de puntillas.</p>
<b>Ejercicio N° 4: Coge el globo</b>	<p><b>Materiales:</b> Globos</p> <p><b>Método:</b> se colocan los globos en una parte más o menos alta acorde a los niños de tal manera que ellos al tratar de tomarlos tengan que pararse de puntas una vez que logren hacerlo deben regresar utilizando los talones hacia el inicio.</p>
<b>Ejercicio N°5: Pase de banderines</b>	<p><b>Materiales:</b> banderines</p> <p><b>Método:</b> consiste en colocar a los niños en hilera de tal forma que el primer niño va a tomar con los dedos de los pies un banderín y lo va a pasar al otro niño así sucesivamente utilizando el pie derecho y de regreso utilizaran el pie izquierdo.</p>



Estos ejercicios son una pauta de lo que se puede hacer para los niños y de esta manera puedan trabajar de una manera adecuada y divertida.

## **EJERICIOS PARA PIE PLANO EN ESCOLRES MAYORES DE 6 AÑOS DE EDAD (EJERCICIOS DE RISSER)**

Tiempo de cada ejercicio tiene una duración de 3 a 5 minutos con el fin de prolongar el efecto obtenido.

La terapia tendrá una duración total hasta de 40 minutos.

### **Ejercicio N°: 1**

**Materiales:** canicas

**Procedimiento:** colocar las canicas en el piso, se solicita al niño que las recoja y las ponga en un frasco, hay que cuidar que no introduzca las canicas entre sus dedos.



### **Ejercicio N°: 2**

**Materiales:** lápices

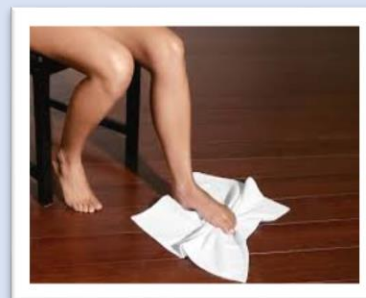
**Procedimiento:** se colocan los lápices en el piso, se pide al niño que los recoja uno por uno con los dedos de los pies y los lleve de izquierda a derecha.



### **Ejercicio N°: 3**

**Materiales:** toalla

**Procedimiento:** se coloca la toalla en el piso y se solicita al niño que se pare sobre ella y la arrugue utilizando solamente los dedos de los pies puede tener una duración de 5 minutos.



#### Ejercicio N°: 4

**Procedimiento:** se le solicita al niño que se apoye sobre el borde externo del pie con los dedos del mismo flexionado se mantiene un momento tiene una duración hasta de 5 minutos en cada pie.



#### Ejercicio N° 5

Apoyado sobre los talones realizar la flexión de los dedos del pie



Apoyarse sobre el antepie levantando el talón el suelo



#### Bipedestación y marcha

Se trabaja conjuntamente con la reeducación de la marcha y la postura, los músculos que se toman en cuenta para tonificar son: tibial posterior, tríceps sural, tibial anterior, músculos intrínsecos del pie.

- Caminar apoyando el borde externo del pie y flexionando los dedos
- Caminar de puntillas y regresar de talones

- Caminar descalzo por superficies irregulares como, césped, arena brindará una información propioceptiva este nos ayuda a mantener una buena postura cuando se camina además de reeducar la marcha
- Concientizar a los escolares sobre la marcha adecuada en las diferentes fases de apoyo y balanceo.

## **ESTIRAMIENTOS**

### **Tibial anterior**

**Procedimiento:** con el paciente sentado al filo de la camilla se le solicita que realice una flexión del pie acompañada de un movimiento de inversión, se mantiene la tensión por 20 segundos duración de 3 a 5 minutos.

### **Tríceps sural**

**Procedimiento:** con el paciente en decúbito prono y los pies fuera de la camilla se le solicita que realice una flexión dorsal del pie hasta que sienta una ligera tensión la cual se mantiene por 20 segundos y duración de 3 a 5 minutos. Además, nos ayuda a corregir el calcáneo valgo en los niños que lo tuvieren.

### **Tibial posterior**

**Procedimiento:** con el paciente sentado al filo de la camilla vamos a realizar una flexión plantar acompañada de una eversión cuando se sienta la tensión máxima mantenerla por 20 segundos con una duración de 3 a 5 minutos.

## **RECOMENDACIONES**

- Controlar el sobrepeso de los niños
- Los escolares deben utilizar zapatos cómodos que le permitan tener flexibilidad a los pies
- Realizar los ejercicios en casa de una manera que sea amena para el niño si forzarlo.
- Permanecer descalzo cuando sea posible
- No es aconsejable utilizar zapatos con el arco elevado puesto que pueden atrofiar la forma del pie.
- Promover la actividad física y recreativa

## **POSTURA**

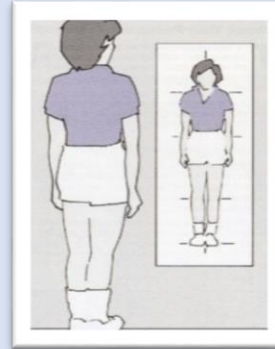
Es importante reeducar la postura ya que de esta manera se evita poner sobrecargas en algunos músculos y huesos.

## EJERCICIOS PARA LA REEDUCACIÓN POSTURAL

**Objetivo:** concientizar sobre la posición normal del cuerpo a los escolares con el fin de evitar contracciones musculares mantenidas y favorecer la relajación, cada ejercicio se realizará 10 repeticiones con duración de hasta 5 minutos cada ejercicio.

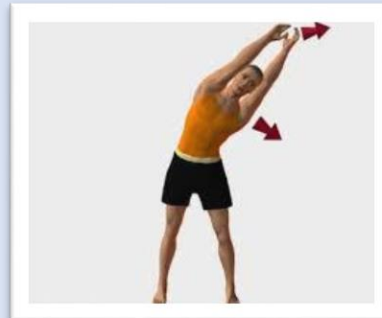
### Ejercicio N° 1

**Procedimiento:** este nos sirve especialmente para concientizar la postura, parado frente a un espejo se gira en un ángulo de 90° y con otro espejo al frente vamos a ver nuestra postura de lado y vamos a tratar de corregir nuestra postura alineando nuestro cuerpo.



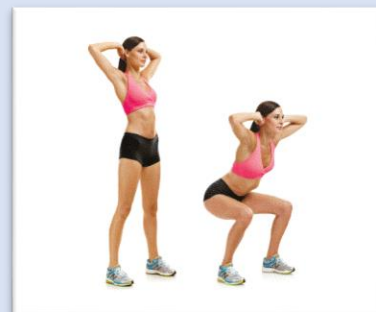
### Ejercicio N° 2

**Procedimiento:** De pie las piernas separadas y las manos entrelazadas sobre la cabeza, acompañado de la respiración se inclina hacia la derecha mientras inspira y regresa hacia el centro durante la espiración.



### Ejercicio N° 3

**Procedimiento:** de pie separadas las piernas un poco más de lo normal, colocamos las manos sobre el pecho y semiflexionamos las rodillas, inspiramos y durante la espiración semiflexionamos las rodillas, inspiramos regresamos a la posición inicial.



<p><b>Ejercicio N° 4</b></p>	<p><b>Procedimiento:</b> en la posición de cuadrupedia le solicitamos al niño que coloque su cabeza sobre la colchoneta y suavemente lleve su tronco hacia adelante hasta sentir el estiramiento de los músculos del cuello con el trapecio mantenemos por 5 segundos y relajamos repetimos hasta 10 veces.</p>
<p><b>Ejercicio N°: 5</b></p>	<p><b>Procedimiento:</b> sentado en el suelo sobre los talones y las manos por detrás de la cabeza, realizamos una flexión del tronco máxima mantenemos 5 segundos relajamos y volvemos a la posición inicial repetimos por 10 veces.</p>
<p><b>Ejercicio N°: 6</b></p>	<p><b>Procedimiento:</b> con el niño de pie, le ubicamos pegado a la pared estableciendo la mayor cantidad de puntos de apoyo con las manos a los costados a continuación le pedimos que flexione la columna hasta despegarla totalmente y regresamos lentamente a la posición inicial.</p>

## **EJERICIOS PARA LA ESCOLIOSIS**

### **Ejercicio N° 1**

**Procedimiento:** Consiste en ponerse en posición de cuatro puntos apoyando las manos y las rodillas al suelo y la columna recta se va a realizar el desplazamiento cruzado, es decir, la mano derecha con la pierna izquierda, (gateo) realizamos círculos colocando el lado convexo hacia adentro, hasta 10 repeticiones.



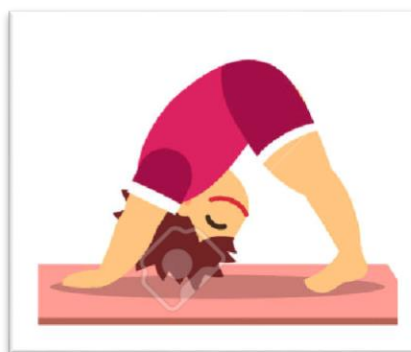
### **Ejercicio N° 2**

**Procedimiento:** se va a realizar una posición de sirena apoyamos en los tobillos una mano, realizamos una retroversión de pelvis para proteger las lumbares, efectuamos una inspiración, y al momento de la espiración vamos a llevar el brazo no apoyado hacia el lado contrario vamos a repetir hasta 10 veces.



### **Ejercicio N°3**

**Procedimiento:** desde la posición de cuatro puntos vamos a estirar la espalda apoyándonos sobre las puntas de los pies mantenemos hasta 5 segundos y regresamos a la posición inicial.



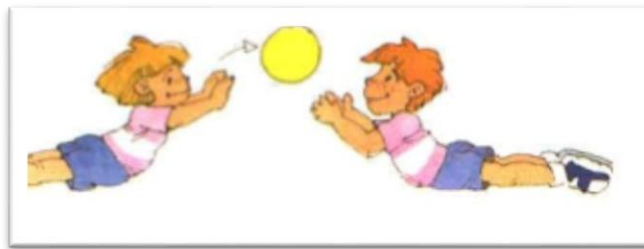
#### Ejercicio N° 4

**Procedimiento:** en la posición de cuatro puntos estiramos hacia el frente el brazo del lado de la concavidad y también la pierna contraria vamos a estirarnos mantenemos por 5 segundos haciendo hasta 10 repeticiones.



#### Ejercicio N° 5

**Procedimiento:** boca abajo se realiza flexiones de espalda por ser escolares se puede combinar mediante un juego de pelota para inventivarlos acompañada de la respiración, hasta 10 repeticiones.



#### Ejercicio N° 6

**Procedimiento:** en posición cuadrupeda, se estira el nivel de la columna, también denominada posición del gato, mantenemos por 5 segundos, repetimos 10 veces.



**ANEXO #2**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial.

Yo.....con  
CI:..... representante del  
niño/a..... perteneciente  
a.....Año. Autorizo con la firma de este documento que he sido informado sobre la investigación en la cual mi hijo/a va a participar, la misma que lleva como tema: “PIE PLANO Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS EN ESCOLARES”, el mismo que tiene como objetivo determinar la relación entre mencionadas variables, en la cual la participación de mi hijo/a no conlleva ningún tipo de riesgo y al permitir la evaluación me beneficio al precautelar la salud de mi hijo/a., además mis preguntas han sido resueltas satisfactoriamente.

Los resultados serán compartidos con el sujeto de investigación y estarán disponibles en la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato sin costo alguno.

.....  
**REPRESENTANTE LEGAL DEL PARTICIPANTE**  
**FICHAS DE EVALUACIÓN**








**ANEXO#3**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA TERAPIA FÍSICA**  
**FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL**



Nombres y Apellidos:.....  
 N de paciente:..... Sexo: M ( ) F ( ) Edad.....  
 Peso:..... Talla:..... Año Escolar:.....  
 Fecha de evaluación:.....  
 Tipo corporal: delgado ( ) Robusto ( ) Longitud de miembros inferiores:.....cm  
 Dolor a nivel del raquis: Si: leve ( ) moderado ( ) extremo ( ) No: ( ) Segmento.....

**VISTA ANTERIOR**

<b>Cabeza</b>	Inclinación derecha ( )    Inclinación izquierda ( )    neutra: ( )
<b>Distancia entre pabellón auricular y hombro</b>	Simétrico Asimétrico D.....cm I..... cm
<b>Hombros</b>	
<b>Nivel de los pezones</b>	Simétricos Asimétricos: derecha más alta ( ) Izquierda más alta ( )
<b>Tórax</b>	Normal ( ) En quilla ( ) Embudo ( )
<b>Escoliosis</b>	Izquierda ( ) Derecha ( )
<b>Pelvis</b>	Deprimidas D ( ) I ( )    Elevadas D( ) I ( ) Normales ( )
<b>Rodillas</b>	Normales ( ) Genu varum D ( ) I( ) Genu valgum D ( ) I( ) Tibia vara D ( ) I( ) Tibia valga D ( ) I( )
<b>Tipo de Pies</b>	 Egipto ( )  Romano ( )  Griego ( )  Germanico ( )  Celta ( )


**VISTA LATERAL**

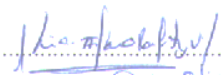
<b>Cabeza</b>	Hiperextensión Si ( ) No ( ) Hiperflexión Si ( ) No ( ) Neutra Si ( ) No ( )
<b>Hombros</b>	Normal Si ( ) No ( ) Antepulsión Si ( ) No ( ) Retropulsión Si ( ) No ( )
<b>Columna Vertebral</b>	Normal ( ) Hipercifosis Si ( ) No ( ) Rectificación: Si ( ) No ( ) cervical ( ) dorsal ( ) lumbar ( ) Hiperlordosis Si ( ) No ( )
<b>Abdomen</b>	Normal ( ) Abombado ( ) Deprimido ( )
<b>Pelvis</b>	Normal ( ) Basculado adelante Si ( ) No ( ) Basculado atrás Si ( ) No ( )
<b>Rodillas</b>	Genurecurvatum: Si ( ) No ( ) Genuflexum: Si ( ) No ( ) Normal
<b>Pies</b>	Normal D ( ) I ( ) Valgo D ( ) I ( ) Varo D ( ) I ( ) Equino D ( ) I ( ) Talo D ( ) I ( ) Antepié abducido D ( ) I ( ) Antepié aducido D ( ) I ( ) Arco interno disminuido D ( ) I ( ) Arco interno aumentado D ( ) I ( )
<b>Dedos</b>	Normal ( ) Garra D ( ) I ( ) Martillo D ( ) I ( ) Hallux valgus D ( ) I ( ) V dedo aducto D ( ) I ( )
Longitud de miembros inferiores	Derecho .....cm Izquierdo .....cm.


**VISTA POSTERIOR**

Cabeza	Inclinación derecha ( )    Inclinación izquierda ( )    neutra: ( )
Hombros	Deprimidos D ( ) I ( ) A ( )    Elevados D ( ) I ( ) A ( )
Escápulas	Aducción D ( ) I ( )    Abducción D ( ) I ( )
Dorso	Normal ( ) Dorso plano ( )
Columna	Escoliosis En S    D ( ) Cervical D ( ) Dorsal D ( ) Lumbar D ( ) Dorso-lumbar D ( ) Notas:
Cadera	Deprimidas D ( ) I ( ) N ( )    Elevadas D ( ) I ( ) N ( )
Rodillas	Valgas ( )    Varas ( )    neutras ( )
Tobillos	Eversión D ( ) I ( ) A ( ) N ( )    inversión D ( ) I ( ) A ( ) N ( )
Pies	Calcáneo varo ( ) Calcáneo valgo ( ) Calcáneo Normal ( )

**VALRACIÓN POR EXPERTOS**

  
 Dr. Msc. Andrés Rincón  
 Coordinador de la Clínica  
 Terapia Física

  
 Dr. Msc. Pedro Ortiz

  
 María Teresa Navarro  
 Docente Investigadora

**ANEXO #4**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
 FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
 CARRERA TERAPIA FÍSICA  
**FICHA DE EVALUACIÓN DEL PIE PLANO**



Nombres y Apellidos:.....  
 N de paciente:..... Sexo: M ( ) F ( ) Edad:.....  
 Peso:..... Talla:..... IMC: .....  
 Año Escolar:.....  
 Fecha de evaluación:.....

**EVALUACIÓN MEDIANTE PLANTIGRAFIA CONVENCIONAL**

	Derecho	Izquierdo
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 de la huella**

**Formula**

$%X = (X - Y) * (100 / X)$

**VALIDACIÓN POR EXPERTOS**

.....  
 Dr. Msc. Andrea Pacheco  
 Coordinadora de la Carrera  
 Terapia Física

.....  
 María P. Páez  
 Docente Investigadora

.....  
 Dr. P. Páez

ENCUESTA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FÍSICA



**Tema:** Pie plano y su relación con la escoliosis en escolares

**Objetivo**

- Recolectar información de la población en estudio con respecto al conocimiento sobre el pie plano y la presencia de escoliosis en los escolares.

**Indicaciones:**

Lea detenidamente cada pregunta antes de responder y marque con una x la respuesta de su elección posteriormente sus hijos serán sometidos a un test para ser evaluados e identificar la presencia de mencionadas variables.

**Nombre de niño/a:**.....

**Año escolar:**.....

**Edad de su hijo/a en años y meses:**.....

1. **¿Su hijo que mano utiliza para escribir?**  
Derecha ( )      izquierda ( )
2. **¿Ha observado la postura de su hijo al caminar?**  
Si ( )              No ( )
3. **¿Conoce usted si su hijo/a tiene pie plano?**  
Si ( )              No ( )
4. **¿Considera usted que su hijo utiliza calzado adecuado?**  
Si ( )              No ( )

5. ¿Siente su hijo molestias en los pies al caminar o realizar cualquier tipo de actividad deportiva?

Si ( ) No ( )

6. ¿Le ha manifestado su hijo algún dolor a nivel de la columna vertebral?

Si ( ) No ( ) Rara vez ( ) Nunca ( )

7. ¿En qué posición le manifiesta su hijo/a el dolor de espalda?

Sentado ( ) de pie ( ) acostado ( )

8. ¿Ha escuchado o sabe lo que es la escoliosis?

Si ( ) No ( )

9. ¿Ha recibido su hijo alguna vez tratamiento fisioterapéutico por la presencia de dolor a nivel de la columna vertebral?

Si ( ) No ( )

10. ¿Me podría manifestar algún antecedente familiar de importancia?


(Ejemplo: hospitalizaciones, parto prematuro, etc.)

.....  
.....  
.....  
.....

GRACIAS POR SU COLABRACIÓN

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

  
.....  
Isla, msc. Patricia Sánchez  
Coordinadora de la Clínica  
de Fisioterapia

  
.....  
María de la Paz  
BOLSA DE TRABAJO

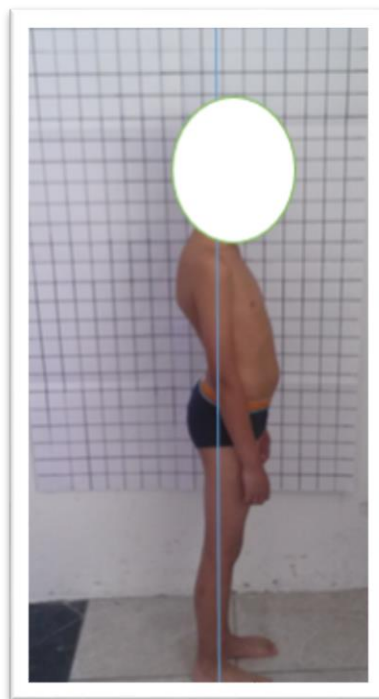
  
.....  
Isla msc. Alicia

**ANEXO #5**

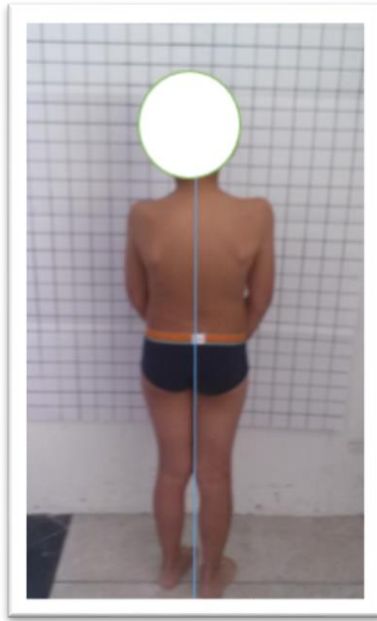
**FOTOS DE LAS EVALUACIONES A LOS ESCOLARES**



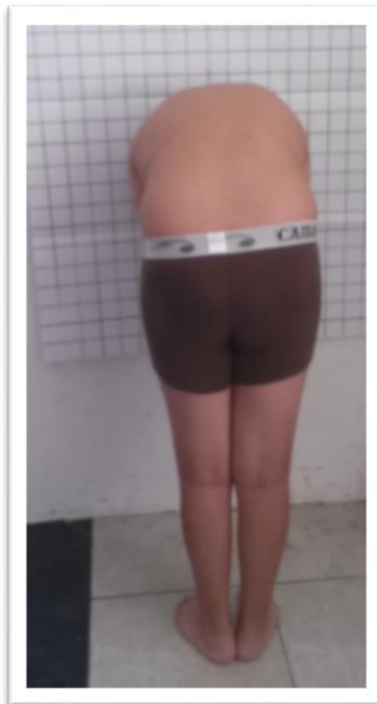
*Ilustración 11 Test Postural en vista frontal*



*Ilustración 12 Test Postural en vista lateral*



*Ilustración 13 Test Postural en vista posterior*



*Ilustración 14 Paciente realiza el test de Adams*





*Ilustración 15 Plantigrafía Convencional*