



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

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA  
RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE 3 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA SANTA ROSA”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Terapia Física

**Autor:** Paredes Paredes, Angel Santiago

**Tutor:** Lic. Mg. Ortiz Villalva, Paola Gabriela

Ambato – Ecuador  
Mayo, 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE 3 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA ROSA”** de Santiago Paredes estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo del 2015

LA TUTORA

---

Lic. Mg. Ortíz Villalva, Paola Gabriela

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “**EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE 3 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA ROSA**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2015

EL AUTOR

---

Paredes Paredes, Angel Santiago

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

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

Ambato, Marzo del 2015

EL AUTOR

---

Paredes Paredes, Angel Santiago

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE 3 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA ROSA”**, de Santiago Paredes, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Mayo del 2015

Para constancia firman

---

PRESIDENTE/A

---

1er VOCAL

---

2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación primero a Dios quién me ha dado muchas fuerzas para seguir adelante, a mis padres, hermanos, amigos y a toda mi familia quienes siempre me han dado aliento y ánimos para nunca dejar de esforzarme por culminar mi Carrera.

Santiago Paredes Paredes

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme y darme todo lo necesario para cumplir este objetivo tan importante en mi vida, a mis padres quienes confiaron en mí apoyándome moral y económicamente.

A la Universidad Técnica de Ambato, a mis profesores y en especial a mi Tutora de tesis Lic. Mg. Paola Ortiz quien tuvo muchas paciencia para guiarme en la elaboración del presente trabajo.

A mis hermanos, amigos y todos quienes me apoyaron y me dieron mucha fuerza y ánimos para cumplir este gran sueño de ser fisioterapeuta.

Santiago Paredes Paredes

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

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 GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
SUMMARY .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1. TEMA .....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	2
MACRO .....	2
MESO.....	3
MICRO.....	4
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.....	5

1.2.3. ANÁLISIS CRÍTICO.....	6
1.2.4. PROGNOSIS .....	6
1.2.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	7
1.2.6. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	7
1.2.7. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	8
1.4. OBJETIVOS.....	9
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	10
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	12
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	13
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	17
2.5 MARCO TEÓRICO VARIABLE INDEPENDIENTE.....	18
2.5.1 PIE PLANO.....	18
2.5.2 MALFORMACIONES DEL PIE.....	19
2.5.4. PATOLOGÍAS DEL PIE.....	21
2.6. MARCO TEÓRICO VARIABLE DEPENDIENTE.....	24
2.6.1. ALTERACIONES DE LA RODILLA.....	24
2.4. HIPÓTESIS.....	36
2.5. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES .....	36
CAPÍTULO III .....	37
METODOLOGÍA.....	37

3.1. ENFOQUE .....	37
3.2. MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
3.3. NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	39
3.4.1. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE INDEPENDIENTE: PIE PLANO	
39	
3.4.2. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE:	
ALTERACIONES DE LA RODILLA .....	40
3.5. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	41
3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	41
3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	42
CAPÍTULO IV .....	43
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	43
4.1. PREVALENCIA DEL PIE PLANO.....	43
4.2. PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES DE RODILLA EN NIÑOS	
CON PIE PLANO.....	47
CAPÍTULO V .....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
5.1. CONCLUSIONES.....	52
5.2. RECOMENDACIONES.....	53
CAPÍTULO VI .....	54
PROPUESTA .....	54
6.1. DATOS INFORMATIVOS .....	54
6.2. ANTECEDENTES .....	54
6.3. JUSTIFICACIÓN .....	55

6.4. OBJETIVOS.....	56
6.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	56
6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	56
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	57
6.5.1. FACTIBILIDAD OPERACIONAL.....	57
6.5.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	57
6.5.3. FACTIBILIDAD FINANCIERA.....	57
6.6. FUNDAMENTACIÓN.....	58
6.6.1. PIE PLANO .....	58
6.6.2. DIAGNÓSTICO.....	59
6.6.3. TRATAMIENTO DEL PIE PLANO .....	59
6.7. MODELO OPERATIVO .....	61
6.8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	62
6.9. ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA .....	70
6.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DEFORMACIONES DEL PIE.....	23
TABLA 2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
TABLA 3. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE INDEPENDIENTE: PIE PLANO.....	40
TABLA 4. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE: ALTERACIONES DE LA RODILLA .....	41
TABLA 5. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
TABLA 6. PREVALENCIA PIE PLANO .....	44
TABLA 7. PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES DE RODILLA EN NIÑOS CON PIE PLANO .....	48
TABLA N°8. FACTIBILIDAD FINANCIERA .....	59
TABLA N° 9. MODELO OPERATIVO .....	63
TABLA N°10. ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	72
TABLA N°11. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	6
FIGURA 2. MALFORMACIONES DEL PIE.....	21
FIGURA 3. ALTERACIONES DE LA RODILLA .....	26
FIGURA 4. PREVALENCIA POR NIVEL EDUCATIVO .....	44
FIGURA 5. PREVALENCIA POR GÉNERO .....	45
FIGURA 6. PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES DE RODILLA EN NIÑOS CON PIE PLANO .....	48

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

**“EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA  
RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE 3 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA SANTA ROSA”**

**Autor:** Angel Santiago, Paredes Paredes

**Tutora:** Lic. Mg. Paola Gabriela, Ortíz Villalva

**Fecha:** Marzo 2015

**RESUMEN**

La presente investigación trata sobre la incidencia que tiene el pie plano en las alteraciones de la rodilla, los pies presentan en el cuerpo humano, la base de sustentación sobre la que se sostiene todo su peso y como estructuras fundamentales si llegan a adquirir alguna patología van a incidir sobre diferentes articulaciones importantes en este caso se ha estudiado la incidencia del pie plano sobre la rodilla, la misma que fue aplicada en la Unidad Educativa Santa Rosa ubicada en la parroquia de su mismo nombre, a estudiantes de la de las edades comprendidas entre tres a once años.

Los datos obtenidos se tomaron a 64 estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa los cuales tenían pie plano y mediante técnicas de observación se pudo realizar las respectivas evaluaciones para saber que alteraciones tenían en sus rodillas, estos datos son reales y reflejan resultados estadísticos verdaderos que me sirvieron para sacar conclusiones de como incide el pie plano en alteraciones en la rodilla y así mismo a emitir recomendaciones que ayudaran a los estudiantes a corregir el pie plano.

Finalmente se presenta una propuesta de que contiene un manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes encaminados a la corrección del mismo para prevenir alteraciones en la rodilla.

**PALABRAS CLAVES:** PIE\_PLANO, INCIDENCIA,  
ALTERACIONES\_RODILLA, ESTUDIANTES

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
PHYSICAL THERAPY CAREER

**“THE FLAT FOOT AND ITS INCIDENCE IN THE DISORDERS OF THE KNEE  
IN THE STUDENTS OF 3 TO 11 YEARS IN THE EDUCATIONAL UNIT SANTA  
ROSA”**

**Autor:** Angel Santiago, Paredes Paredes

**Tutora:** Lic. Mg. Paola Gabriela, Ortíz Villalva

**Fecha:** Marzo 2015

**SUMMARY**

This research deals with the incidence of the foot flat on the changes in the knee, feet occurring in the human body, the support base on which his weight is supported and the fundamental structures if they acquire some pathology will to impinge on different important joints in this case we have studied the incidence of foot flat on the knee, the same as was applied in the Education Unit Santa Rosa located in the parish of the same name, to students of ages three to eleven years.

The data were taken from 64 students of Santa Rosa educational unit which had flat feet and using observation techniques could make the respective evaluations to know that changes were on their knees, these data are real and reflect true statistical results I They served to draw conclusions as flatfoot affects changes in the knee and likewise to make recommendations that will help students to correct flat feet.

Finally, a proposal that contains a manual physiotherapy intervention to correct flatfoot students aimed at correcting the same to prevent changes in the knee occurs.

**KEYWORDS:** FLAT\_FOOT, INCIDENCE, ALTERATIONS\_KNEE, STUDENTS.

## **INTRODUCCIÓN**

Las patologías de los pies en escolares de 3 a 11 años son muy comunes en estos tiempos. Los profesionales de la salud especializados en pediatría son frecuentemente consultados por este tipo de problemas.

Por tal razón es muy imperativo determinar la diferencia de un pie normal que de un alterado para saber qué problemas podría traer en el futuro afectando a las demás estructuras del cuerpo humano en este caso las rodillas.

La investigación para determinar a qué grupo de estudiantes puede afectar el pie plano en las alteraciones de la rodilla es importante ya que nos servirá de punto de partida para corregir a tiempo y evitar problemas a futuro.

Los resultados encontrados a lo largo de esta investigación reflejan que es necesaria la prevención y el tratamiento de pie plano ya que puede conllevar a diferentes problemas que van a incidir en las rodillas, a los cuales los niños están expuestos. Se presentó una propuesta la cual está encaminada a la corrección del pie plano para prevenir alteraciones en la rodilla.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. TEMA**

El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la Unidad Educativa “Santa Rosa”

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1. Contextualización**

###### **Macro**

Según la OMS, Organización Mundial de la Salud, se considera que a nivel mundial al menos un 65% de niños padecen pie plano lo que refleja una cantidad alta, aunque no es un problema grave, el pie plano es la ausencia del arco normal en el pie del niño, se considera como una afección común en la colectividad, la mayoría de casos de pie plano no causan dolor o molestia (OMS, 2015).

A nivel de Latinoamérica se tienen investigaciones realizadas en Colombia que afirman que según Enrique Vergara y otros: *“...el pie normal de una persona soporta el 61% en el área posterior, el 35% de este peso está en el área anterior y tan solo el 4 % en el área media. En el pie plano entre el 17 al 30 % es soportado por la zona media”* lo que perjudica a la estabilidad del individuo y a las formas de postura que este tenga en las demás áreas del cuerpo (Vergara, Serrano, Correa, Molano, & Guevara, 2011).

También en el Plan de Desarrollo de Medellín 2012 - 2015 de (Correa, 2012), revela que en Colombia se detectó una prevalencia de pie plano entre la población analizada de 15.74%.

Al determinar la presencia de pie plano por ciudad, Bogotá tuvo una prevalencia de 20,8%; Barranquilla del 7,9%. Cuando se analizó por grupos etarios se encontró que en el grupo de entre 3 a 5 años tenían una prevalencia de este padecimiento: en Bogotá de 38,3 % y en Barranquilla 17.2%. Para la población mayor de 6 años: en Bogotá 27,5 % y en Barranquilla 9%. Analizando el género de esta población los varones tuvieron mayor prevalencia de pie plano con 18.2%. Estas cifras reflejan un problema preocupante para este tipo de padecimientos en el pie.

## **Meso**

El doctor Danilo Orellana, especialista en traumatología y ortopedia, menciona los principales síntomas por los que se sospecha de pie plano: “Los niños que presentan a menudo dolor en la planta del pie y refieren cansancio al realizar deportes. También la consulta frecuente de los padres es que caminan metiendo los pies lo que conocemos como marcha en intrarrotación; esto es un signo frecuente en el pie plano” Explica que el pie plano es una patología muy común en el Ecuador como lo es en el resto del mundo. “El pie plano es muy frecuente y debe ser valorado por el pediatra del niño para que éste lo derive al ortopedista” De lo que se puede decir que de una buena valoración, terapia y tratamiento depende el éxito de la mejoría del pie plano en el niño con sus respectivas incidencias en la rodilla. Afirma también

que en el Ecuador el pie plano se considera como una patología muy frecuente y en especial en los niños (Arteaga García, 2011).

Para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador se atienden al menos 450 casos de niños con pie plano en las distintas áreas de salud y centros de atención en todo el país, lo que demuestra la frecuencia de la afección en especial en niños (Anchundia Chavez & Serrano Veliz, 2011).

### **Micro**

La provincia de Tungurahua no es la excepción a la presencia de este problema; casos que deben ser tratados por ortopedistas se han presentado recurrentemente; así afirma el Dr. Sixto Calero quien atiende en su consulta particular y en el Hospital Municipal Nuestra Señora de la Merced de la ciudad de Ambato.

En la parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato, no existen estadísticas precisas que hablen acerca de qué cantidad de estudiantes poseen pie plano por lo que su estudio es importante, obviamente la incidencia de este en las alteraciones de la rodilla también es desconocida lo que limita el desarrollo adecuado de los niños, y no permite saber a padres de familia las consecuencias de esta dolencia en el futuro de los niños.

Se puede decir que en la parroquia hay al menos 580 niños, que estudian dentro y fuera de la parroquia los que deben ser analizados para la demostración de la investigación, por lo tanto es indispensable mantener un contacto directo con la población de estudio para delimitar exactamente los casos existentes dentro de la parroquia.

El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla son las variables problemáticas de estudio, frecuentes pero no estudiadas, las cuales se van a delimitar en los niños, para posteriormente dar un diagnóstico valedero y un tratamiento significativo en la evolución, y crecimiento del niño.

### 1.2.2. Análisis crítico

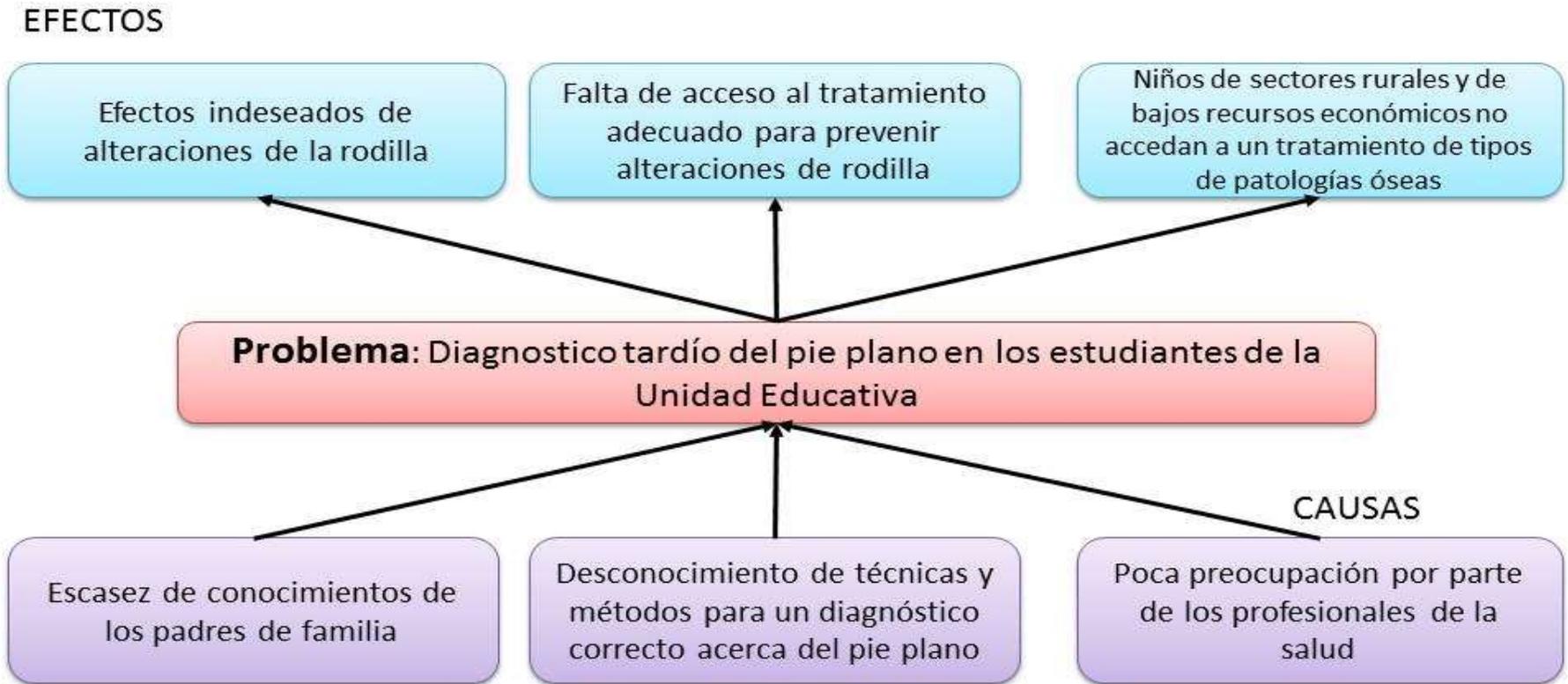


Figura 1. Árbol de Problemas  
Elaborado por: Santiago Cárdenas

### **1.2.3. Análisis crítico**

La escasez de conocimiento de los padres de familia hace que no se diagnostique con prontitud el pie plano en los estudiantes en la parroquia Santa Rosa, lo que hace que esto tenga ciertos efectos indeseados en las alteraciones de la rodilla.

El desconocimiento de técnicas y métodos que ayuden a obtener un diagnóstico correcto acerca del pie plano hace que los niños estudiantes de las unidades educativas de la parroquia Santa Rosa no puedan acceder al tratamiento adecuado y afecten de manera considerable en las alteraciones de la rodilla.

La poca preocupación por parte de los profesionales de la salud en emprender campañas para el tratamiento del pie plano, hace que niños alejados de la ciudad y de bajos recursos económicos no accedan a la curación de muchos tipos de patologías óseas.

### **1.2.4. Prognosis**

De no solucionarse el problema y por ende de no darse una propuesta de solución a las alteraciones de la rodilla de los estudiantes de las unidad educativa Santa Rosa puede llegarse a ver muy afectado, lo que hace que en edades posteriores tengan otro tipo de problemas o que no puedan desenvolverse bien en actividades físicas, deportivas y demás.

Se considera que un adecuado tratamiento profesional traumatológico del pie plano, es muy importante en edades tempranas ya que, debido a la edad de los niños, las mejorías son más óptimas.

De no aplicarse correctamente las técnicas y métodos terapéuticos en los niños estudiantes de las unidad educativa Santa Rosa, mediante un enfoque positivo de reafirmación, se puede tener problemas y trastornos en el área física de la persona, lo que generaría muchas anomalías en la realización de las actividades, al no erradicar tales inconvenientes no podrán tener una funcionalidad equilibrada en la

parte física-orgánica con un desenvolvimiento adecuado en el transcurso de su vida adulta.

Esta investigación al no ser puesta en práctica se denotarán efectos que perjudiquen las actividades físicas en los niños, y por lo tanto las consecuencias van a ser devastadoras en el desarrollo de los mismos.

Al no tener una propuesta que mejore e implemente el proceso terapéutico en relación al pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla de los niños estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa, se pueden tener problemas en la adultez y madures de los mismos, por lo que es importante que se guíe a los padres de familia para eliminar este tipo de anomalías y tener una funcionalidad correcta y mejorar la calidad de vida.

#### **1.2.5. Formulación del problema**

¿Cómo incide el Pie Plano en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa?

#### **1.2.6. Preguntas directrices**

- ¿De qué manera se presenta el Pie Plano en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa de la Parroquia Santa Rosa?
- ¿Cómo se presentan las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa de la Parroquia Santa Rosa?
- ¿Se tiene una propuesta que implemente el tratamiento del pie plano para prevenir las alteraciones de la unidad educativa Santa Rosa de la Parroquia Santa Rosa?

#### **1.2.7. Delimitación del problema**

- **Campo:** Ciencias de la Salud

- **Área:** Terapia Física
- **Aspecto:** Pie Plano y Alteraciones de la Rodilla
- **Delimitación espacial:** El presente proyecto se realizara en los niños estudiantes de la Parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato.
- **Delimitación temporal:** La investigación se realizará entre los meses de Agosto y Diciembre del año 2014.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

El pie plano es un tema importante para la realización de un estudio ya que determinan las afecciones que pueden tener los niños en relación a la rodilla misma que, por su parte, determina diversas anomalías en el proceso biomecánico, la necesidad de la investigación parte de la escasas de plantear soluciones a través de la práctica de los conocimientos aprendidos durante la carrera académica y así poder beneficiar a los estudiantes de las unidades educativas de la Parroquia Santa Rosa.

La investigación es original porque no se han realizado estudios los cuales abalicen resultados que permitan mejorar la situación problemática planteada, tomando en cuenta las alteraciones, la capacidad de análisis y el diagnóstico al que se pretende llegar con el trabajo dirigido hacia los niños estudiantes.

El tema propuesto es factible realizarlo, porque se cuenta con los recursos humanos, materiales y económicos para llevar a cabo la investigación de manera óptima y con la colaboración de las personas encargadas de permitir ejecutarlo.

La investigación a desarrollarse será de gran impacto en los niños estudiantes, ya que se permitirá que se conozca la realidad inherente en cuanto al pie plano y las alteraciones que se generan en la rodilla, en los niños estudiantes de las unidades educativas de la Parroquia Santa Rosa.

Los beneficiarios directos serán los niños estudiantes de las unidades educativas de la Parroquia Santa Rosa, ya que mediante los resultados que se obtengan se podrá

tratarles de manera adecuada para que a futuro no existan complicaciones en las demás partes del cuerpo.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar cómo incide el pie plano en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las alteraciones de la rodilla y su relación con el pie plano de los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa.
- Establecer el grupo etario más afectado con pie plano y su relación con el género en estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa.
- Proponer un plan de intervención fisioterapéutica en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Como antecedente al presente trabajo de investigación se detallan artículos científicos relacionados con las variables de estudio:

(Zárate Barchello, Pereira López, Ibarrola Zárate, Kikuchi, & Sanabria, 2009), en el artículo científico titulado: “*Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción*”, publicado para la revista “Anales de la Facultad de Ciencias Médicas”, el mismo que tiene metodología bajo los lineamientos del paradigma crítico propositivo, crítico porque diagnostica y analiza la situación actual de la problemática y propositivo porque propone una alternativa de solución al problema detectado, en la que se investigó que a 300 niños de ambos sexos, escolares fueron evaluados por podoscopia para conocer la prevalencia de pie plano, en tres centros educativos públicos de Asunción y el Gran Asunción, en el año 2008. Los casos positivos encontrados fueron agrupados y sujetos a un estudio podográfico donde se obtuvieron sus huellas plantares para conocer el grado de pie plano según la clasificación de Tachdjian. Un total de 97 escolares presentaron pie plano, con una prevalencia del 32,2 % de los cuales 52 pacientes eran varones (53,6%) y 45 mujeres (46,4%). Predominó el grado 1 con 51 pacientes (52,5%), grado 2, 39 pacientes (40,2%) y en menor frecuencia grado 3; 7 pacientes (7,3%). No tuvimos pacientes con pie plano grado 4. La mayor frecuencia de pie plano en niños se observó entre 5 a 7 años, 46 pacientes (47,4%). Solo 6 pacientes (6,2%) sabían de su condición de pie plano y habían recurrido al especialista para su

tratamiento. Como objetivos se planteó: Identificar la prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción, establecer que índice de niños tienen dolencias al caminar y determinar el número de niños que conocían si tienen o no pie plano.

Una vez culminada su investigación, los autores llegan a las siguientes conclusiones: La prevalencia de pie plano en la población de estudio durante el año 2008, fue de 32.3 %. El dolor al caminar y molestias en la espalda se manifestó en la mayoría de los niños afectados por pie plano. Grados de 1 y 2, en la escala de Tachdjian, fueron los más presentes. Tan solo 6 niños estaban informados de su condición de pie plano y estaban siendo tratados por indicación de sus padres.

Aporte para el trabajo de investigación: Este estudio muestra la alta incidencia y prevalencia del pie plano en niños escolares en la ciudad de Asunción.

(Armenta Rugerio, 2012), en su trabajo de titulación: “***Incidencia de los defectos de apoyo del pie en niños de 3 a 6 años de edad que acuden al preescolar Centro de Atención Infantil Comunitario (C.A.I.C.) y preescolar Juan Jacobo Rousseau en el municipio de San Miguel Xoxtla durante el ciclo escolar 2009 – 2010***”, esta investigación cuenta con el método de tipo observacional, transversal y multicéntrico que realizó la valoración de 430 niños de entre los 3 y 6 años de edad de ambos sexos, por medio de la realización de un examen estático y la utilización del podoscopio, así como la toma de las huellas de sus pies impresas en hojas, realizando su diagnóstico. Los defectos posturales en niños tienen una alta frecuencia en el municipio de San Miguel Xoxtla, comprobado por los resultados en consulta realizados con el médico en rehabilitación de la Unidad Básica de Rehabilitación y se elige el grupo de edad preescolar para hacer una detección temprana ya que la estructura del pie a esta edad se encuentra formada. Además tiene por objetivos: Describir la incidencia de los defectos de apoyo del pie por grupos de edad en los niños preescolares. Determinar la distribución de los defectos de apoyo del pie según el sexo de cada alumno preescolar y conocer los defectos de apoyo de pie más frecuentes en niños de edad preescolar.

Una vez culminada su investigación, la autora llegan a las siguientes conclusiones: Existe una alta incidencia en los niños de edad preescolar que presentan algún tipo de defecto de apoyo del pie y tal como lo menciona Muñoz-Tamarit (2001) "la deformidad no se localiza sólo en un segmento, sino que repercute desfavorablemente sobre el resto de la anatomía", ello es la causa que un pie defectuoso pueda acarrear una variación en toda la postura. Por lo cual es de suma importancia hacer una detección oportuna y una vez detectada dar el tratamiento para corregir la postura. De los resultados obtenidos se llega a la conclusión de que la mayoría de los niños preescolares presentan más de un tipo de defecto de apoyo del pie, pudiendo combinarse hasta 3 defectos de apoyo del pie en un solo niño. De acuerdo a las combinaciones que se llegan a presentar su incidencia es mayor en el sexo femenino y el pie plano es el defecto de apoyo del pie, que más incidente, presentándose con mayor frecuencia en el sexo masculino, y se acompaña principalmente en la mayoría de los casos de un valgo de retropié. El defecto de apoyo que menos incidente fue el pie cavo que en los casos que se presentó combinado lo hace con un valgo de retropié. En edades tempranas respecto al pie cavo aún no se observan los dedos en garra, lo cual en la mayoría de los casos hace pasar por desapercibido el problema a los padres de los niños preescolares.

Aporte para el trabajo de investigación: El estudio tiene como objetivo describir la incidencia de los defectos de apoyo del pie por grupos de edad en los niños preescolares y determinar la distribución de los defectos de apoyo del pie según el sexo de cada alumno preescolar. Además muestra los defectos de apoyo de pie más frecuentes en niños de edad preescolar.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El presente trabajo de investigación, en lo filosófico, se fundamenta en el paradigma critico-propositivo; crítico debido a que analiza la problemática presentada, describe las variables de investigación desde varias ópticas, de acuerdo a varios autores y analiza a profundidad el problema presentado pero, no se queda en el

simple conocimiento sino que propone alternativas viables para solucionar la realidad detectada.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

#### **LEY DEL EJERCICIO Y DEFENSA ÉTICA PROFESIONAL DE LOS FISIOTERAPEUTAS**

##### **CAPÍTULO I**

##### **TÍTULO I GENERALIDADES**

Artículo 1: La Fisioterapia.- Es una profesión liberal del área de la salud con formación superior, cuyos sujetos de atención son los individuos, la familia y la comunidad.

Artículo 2: Finalidad.- Normar y regular el ejercicio de la profesión de fisioterapia en el país, según los principios que inspira el Estado Ecuatoriano, de conformidad con lo establecido con la Constitución política y demás leyes de la República.

##### **TÍTULO II**

##### **De los Objetivos**

Artículo 4.- La presente Ley tiene por objetivo:

- a) Propender el estudio perfeccionamiento y unión de los profesionales en fisioterapia del país.
- b) Fomentar, defender y vigilar el cumplir los derechos y obligaciones profesionales de sus miembros.
- c) Promover una “equitativa distribución de los profesionales fisioterapeutas en el país”.
- d) Cooperar en todos los programas de prevención y rehabilitación funcional y ocupacional de “personas especiales” en el país.
- e) Colaborar en los servicios de salud del país tanto públicos como privados, para que presten una atención más eficiente.

Artículo 5.- El fisioterapeuta tendrá como principios:

- a) Un profundo respeto por la dignidad de la persona humana, por fuerzas y derechos individuales, sin distinción de edad, sexo, raza, religión o posición económica, política, cultural u nacionalidad.
- b) Dar atención y contribuir en la recuperación y bienestar de las personas, no implica garantizar los resultados exitosos de una intervención profesional, hacerlo constituye una falta ética que debe ser sancionada de acuerdo con lo previsto por la ley.
- c) La atención personalizada y humanizada por los fisioterapeutas constituye un deber profesional y ético permanente con los usuarios de sus servicios, así como, transmitir sus conocimientos y experiencias al paso que ejerce su profesión, o bien en función de la cátedra en instituciones universitarias u otras entidades, cuyo funcionamiento esté legalmente autorizado.
- d) Constituye un deber y una responsabilidad profesional y ética de los fisioterapeutas, la capacitación y actualización permanente de sus conocimientos.
- e) Las acciones de fisioterapeuta impone responsabilidades frente al desarrollo social y comunitario del país.

### **Principios Generales**

Artículo 1.- El/la fisioterapeuta rechazará toda clase de impedimentos o trabas a su independencia profesional y al legítimo ejercicio de su profesión, dentro del marco de derechos y deberes que trata el presente código.

Artículo 4.- La principal lealtad del fisioterapeuta es la que debe a su paciente y la salud de éste debe anteponerse a cualquier otra convivencia. En la prestación de sus servicios el/la fisioterapeuta no hará ninguna discriminación de personas por razón de nacimiento, edad, raza, sexo, credo, ideología, nacionalidad, clase social o cualquier otra diferencia.

## **Relaciones con el Usuario/Paciente**

Artículo 1.- Los pacientes tienen derecho a recibir información sobre su diagnóstico fisioterapéutico, pronóstico y posibilidades terapéuticas de su enfermedad; y el fisioterapeuta tiene el deber de facilitársele con las palabras más adecuadas y comprensibles, respetando el derecho del paciente a rechazar total o parcialmente el tratamiento.

Artículo 2.- El/la fisioterapeuta respetará el derecho de los pacientes a la intimidad y mantendrá en secreto toda la información que reciba en razón de su actuación profesional y solo podrá utilizarla, sin divulgar.

## **LEY ORGÁNICA DE SALUD**

### **CAPÍTULO III**

#### **Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud**

Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

- a) Acceso universal, equitativo, permanente, oportuno y de calidad a todas las acciones y servicios de salud.
- b) Acceso gratuito a los programas y acciones de salud pública, dando atención preferente en los servicios de salud públicos y privados, a los grupos vulnerables determinados en la Constitución Política de la República.
- c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.
- d) Respeto a su dignidad, autonomía, privacidad e intimidad; a su cultura, sus prácticas y usos culturales; así como a sus derechos sexuales y reproductivos.
- e) Ser oportunamente informada sobre las alternativas de tratamiento, productos y servicios en los procesos relacionados con su salud, así como en usos, efectos, costos y calidad, a recibir consejería y asesoría de personal capacitado antes y después de los procedimientos establecidos en los protocolos médicos. Los

integrantes de los pueblos indígenas, de ser el caso, serán informados en su lengua materna.

- f) Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis.
- g) Recibir, por parte del profesional de la salud responsable de su atención y facultado para prescribir, una receta que contenga obligatoriamente, en primer lugar, el nombre genérico del medicamento prescrito.
- h) Ejercer la autonomía de su voluntad a través del consentimiento por escrito y tomar decisiones respecto a su estado de salud y procedimientos de diagnóstico y tratamiento salvo en los casos de urgencia, emergencia o riesgo para la vida de las personas y para la salud pública.
- i) Utilizar con oportunidad y eficacia, en las instancias competentes, las acciones para tramitar quejas y reclamos administrativos o judiciales que garanticen el cumplimiento de sus derechos; así como la reparación e indemnización oportuna por los daños y perjuicios causados, en aquellos casos que lo ameriten.
- j) Ser atendida inmediatamente con servicios profesionales de emergencia, suministro de medicamentos e insumos necesarios en los casos de riesgo inminente para la vida, en cualquier establecimiento de salud público o privado, sin requerir compromiso económico ni trámites administrativos previos.
- k) Participar de manera individual o colectiva en las actividades de salud y vigilar el cumplimiento de las acciones en salud y la calidad de los servicios, mediante la conformación de veedurías ciudadanas u otros mecanismos de participación social y ser informado sobre las medidas de prevención y mitigación de las amenazas y situaciones de vulnerabilidad que pongan en riesgo su vida
- l) No ser objeto de pruebas, ensayos clínicos, de laboratorio o investigaciones, sin su conocimiento y consentimiento previo por escrito; ni ser sometida a pruebas o exámenes diagnósticos, excepto cuando la ley expresamente lo determine o en caso de emergencia o urgencia en que peligre su vida

## 2.4. Categorías fundamentales

### Gráfico de inclusión de variables

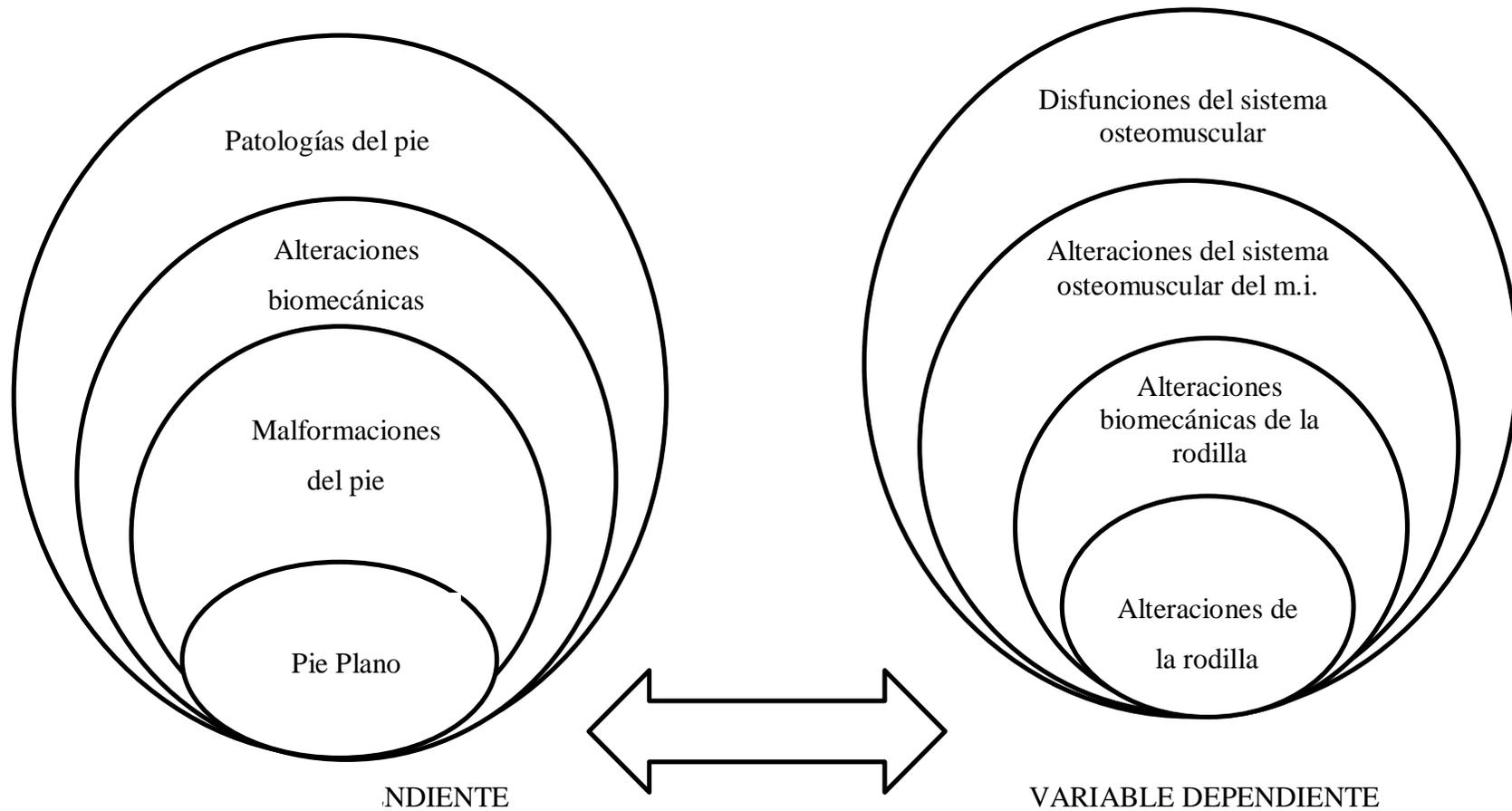


Gráfico N° 1 Categorías Fundamentales.

Fuente: Investigación Bibliográfica.

## 2.5 MARCO TEÓRICO VARIABLE INDEPENDIENTE

### 2.5.1 Pie Plano

Según Fernando Santoja el pie plano es: “la deformidad caracterizada por el valgo del talón y el hundimiento de la bóveda plantar. Existe un desplazamiento del astrágalo sobre el calcáneo, desplazándose hacia abajo, adelante y adentro. El antepié se supina por lo que el primer metatarsiano está más elevado y el primer dedo se dispone en flexión para poder contactar con el suelo” (Santoja Medina, 2006)

Para Merton Root el pie plano es: “el desplazamiento de la cabeza del astrágalo empuja hacia delante al escafoides y secundariamente a toda la columna interna del pie. En el pie plano se produce un movimiento helicoidal, ya que el retropié está en pronación y el antepié, en supinación” (Root, 1991)

Barchello Zarate y colaboradores citan que: “*el pie está formado por la bóveda y el antepié, separadas por la articulación tarso-metatarsiana de Lisfranc. Además, la bóveda está dividida en retropié y medio pie, estando el primero formado por el calcáneo y astrágalo, y el segundo por el escafoides, cuboides y las tres cuñas.*”. (Zárate Barchello, Pereira López, Ibarrola Zárate, Kikuchi, & Sanabria, 2009)

### Clasificación del Pie Plano

Jesús Muñoz, en su artículo “Deformidades del pie” para la revista “Anales de Pediatría Continuada”, determina que hay que identificar diversos tipos de pies planos que, según sus características, presentan sintomatología o tratamientos diversos: rígidos, neurológicos y flexibles (Muñoz, 2006).

- a) **Pies planos rígidos:** son aquellos que no son susceptibles a la modificación pasiva. Guardan relación con alteraciones congénitas, como el astrágalo vertical congénito, o del desarrollo, como las coaliciones tarsales.

- b) **Pies neurológicos:** Presentan secundariamente desequilibrios neuromusculares graves. Las causas de los mismos suelen ser: la parálisis cerebral y la espina bífida. Para estos casos el plan terapéutico es diferenciado: entre procedimientos estabilizadores (cirugía) y movilizaciones (rehabilitación).
- c) **Pies planos flexibles:** Presentan recuperabilidad morfológica, tanto activa como pasivamente. Son excepcionalmente sintomáticos, constituyen la mayoría de los pies planos en los niños (90%).

Son tipos de pies planos que se desarrollan de acuerdo al lugar donde se encuentre la alteración, tomando como referencia la causa de la lesión, o de la formación anterior al diagnóstico que se le dé al paciente.

### 2.5.2 Malformaciones del Pie

En el mismo artículo, Jesús Muñoz menciona algunas generalidades de las malformaciones del pie:

- Las malformaciones se producen durante el período del desarrollo embrionario y durante el periodo fetal aparecen las deformidades.
- La displasia del desarrollo de la cadera ante la presencia de una deformidad del pie hay que descartarse.
- Sería preciso descartar enfermedad neurológica ante la presencia de un pie cavo.
- El pie plano laxo infantil no necesita plantillas ni ningún tipo de calzado ortopédico.
- En caso de presentarse pie zambo o pie plano convexo-astrágalo vertical congénito es necesario un diagnóstico precoz y un tratamiento inmediato en el servicio de ortopedia pediátrica.

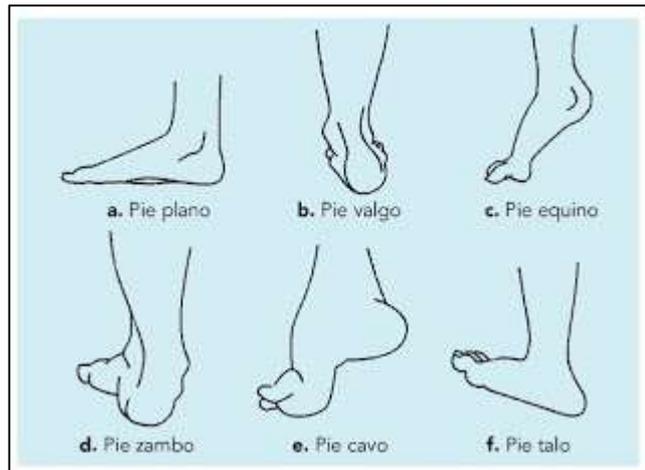


Figura 2. Malformaciones del Pie

Fuente: Colocación de pies - (Pacheco Aceves, 2015)

Estos ítems mencionan algunas de las posibles causas para que se generen las malformaciones, determinando así que es un proceso que se va desarrollando desde el feto materno para después desligar los diferentes tipos de deformaciones.

### 2.5.3. Alteraciones biomecánicas del pie

Según Salazar Gómez en su artículo pie plano como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente para la revista científica elsevier indicó lo siguiente: La patología del pie plano es la de mayor disfunción entre la población, en ella se agrupan o colocan deformaciones del pie que se asocian comúnmente a esta. En todas ellas hay una alteración en el triángulo de apoyo formado por: primero y quinto metatarsiano y el apoyo del calcáneo.

Todas las articulaciones de la extremidad inferior están interrelacionadas en cadena cinética cerrada. Teniendo en cuenta esto, se puede entender como una afectación en el pie puede causar disfunción y síntomas en otras partes del cuerpo enmascarando alteraciones biomecánicas que, a largo plazo, pueden causar problemas a distancia como: dolores, alteraciones funcionales, bloqueos, deformidades, crepitaciones, choques, trastornos vasculo-nerviosos y trastornos tróficos.

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 de dos formas distintas: las estructuras contráctiles trabajan más duramente para conseguir la misma función y por otra parte se produce una incapacidad importante para la reabsorción de las fuerzas del suelo.

El pie plano, por su propia estructura presenta en descarga un antepié supinado, el cual en muchas ocasiones está loqueado. Sin embargo una vez que se le somete a carga, el aumento del grado de divergencia astragalocalcáneo provoca que el pie se inestabilice rápidamente cuando se da el recorrido del antepié de fuera hacia dentro y de detrás hacia delante. Esto provoca un aumento considerable del tiempo de amortiguación y de la velocidad de desplazamiento hacia la pronación, como consecuencia del aumento de recorrido del primer metatarsiano para buscar el pleno del suelo. Transfiriendo un momento torsional en rotación interna de la tibia, situación crucial para producir una sobrecarga en la rodilla, con una mayor predisposición a sufrir lesiones en las extremidades inferiores.

#### **2.5.4. Patologías del Pie**

El Dr. Aurelio Gerardo Martínez Lozan, médico especialista del Hospital San José-TEC de Monterrey, en su artículo “Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales” determina que antes de empezar a describir la enfermedad de las deformidades frecuentes del pie, se debe considerar y diferenciar el concepto de malformación y deformidad, pues ambas dan lugar a enfermedades diferentes en cuanto a diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento (Martínez Lozan, 2009).

Jesús Muñoz, en su artículo “Deformidades del pie” para la revista “Anales de Pediatría Continuada”, identifica que la diferencia entre deformidad y malformación tiene lugar en el momento en que se han producido. La deformidad presenta siempre una integridad anatómica y la malformación se establece en el período embrionario del desarrollo y comporta siempre una alteración anatómica. Esta deformidad se ha producido durante el período fetal, y afecta a la evolución y posterior crecimiento. Es por este mecanismo por el que pueden aparecer, por

ejemplo, tanto un pie equino-varo como una luxación de cadera (Muñoz, 2006). El mismo autor describe algunas de las principales deformaciones del pie, las mismas que se encuentran descritas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Deformaciones del Pie

Deformación	Características
Pie Equino	Deformidad del pie caracterizada porque la totalidad del mismo está sostenida en posición de flexión plantar con relación a la pierna. La contractura del músculo tríceps es la causa de que el pie adopte esta posición. El individuo realizará la marcha con el apoyo del antepié. Esta deformación se caracteriza por la manera en como el sujeto camina y por la flexión que muestra en todos los movimientos que realice en función de las extremidades (Muñoz, 2006).
Pie Valgo	Esta deformidad se identifica como el pie cuyo talón está en eversión y su parte distal se encuentra en eversión y abducción. El arco de dorsiflexión y flexión plantar del tobillo son normales (Evans, 1975).
Pie Varo	Es la deformidad del pie en la que el retropié o talón está invertido y la parte distal del pie se encuentra en aducción e inversión, siendo los límites de la dorsiflexión normales. No existe la deformidad en varo aislada del talón (Hamanishi, 1984).
Pie Cavo	Se presenta mediante un aumento anormal de la altura de la bóveda plantar en el medio pie por la flexión acentuada de los metatarsianos. Es una malformación compleja dada la diversidad de su etiología, su compleja evolución y sus múltiples formas de diagnóstico y tratamiento. Se presenta entre los 8-12 años, aunque en ocasiones está presente al nacer con el primer dedo en garra.

Pie zambo	El pie zambo no es una deformidad embrionaria, sino del desarrollo. Constituye la deformidad más frecuente del pie, de fácil diagnóstico por el ortopeda pediátrico experto. Su frecuencia es de 1 X 1000 nacidos vivos. Se han descrito cada una de las deformaciones que se presentan en los pies, siendo diversas consecuencias que las generan, y tomando en cuenta el grado de alteración que presentan y si estas son congénitas o no para proseguir con un tratamiento adecuado
Espolón	Es una prominencia ósea, espolón calcáneo, que aparece en la parte anterior del talón, como consecuencia de estiramientos excesivos y continuados de la fascia plantar, una banda de tejido conjuntivo que recubre los músculos de la zona. Al estirarse excesivamente, la fascia puede calcificarse, formándose el espolón, que es bastante doloroso y dificulta el apoyo normal de talón, ocasionando a veces una inflamación en la zona que lo rodea
La Fascitis Plantar	La fascitis plantar es la inflamación del tejido grueso en la planta o parte inferior del pie. Este tejido se denomina fascia plantar y es el que conecta al calcáneo con los dedos y crea el arco del pie. La fascitis plantar ocurre cuando la banda gruesa de tejido en la planta del pie se estira demasiado o se sobrecarga. Esto puede ser doloroso y dificultar la marcha. La condición se trata con fármacos, rehabilitación y plantillas ortopédicas. Se pueden usar férulas en la noche para estirar la fascia lesionada y permitirle que sane
Matatarsalgia	Se caracterizan por dolor en la cara plantar de los metatarsianos, detrás de los dedos centrales, generalmente producido por cambios en la posición de los mismos. Las

	<p>causas son variables, congénitas o adquiridas. En ocasiones, los cambios en la posición de los metatarsianos van asociados a otras patologías como juanetes, dedos en garra y subluxaciones articulares. El primer tratamiento que se aplicará para la resolución de esta patología será el uso de plantillas ortopédicas, vendajes, tratamientos farmacológicos y/o fisioterapéuticos</p>
--	---

Fuente: Revista Anales de la Pediatría Continuada - (Muñoz, 2006)

## **2.6. MARCO TEÓRICO VARIABLE DEPENDIENTE**

### **2.6.1. Alteraciones de la Rodilla**

Álvarez C, (1996): “Determina que el aparato extensor de la rodilla está compuesto por la asociación de estructuras musculares, tendinosas y óseas, encaminadas a formar un complejo funcional de estabilización de la rodilla: tróclea femoral, patela, musculatura cuadrípital, tendón los cuádriceps, tendón rotuliano, alerón rotuliano medial (retináculo medial, vasto medial), alerón rotuliano lateral (retináculo lateral, vasto lateral, fascia lata)”.

La alteración del cartílago articular de la rodilla, representa un hallazgo artroscópico importante en el total de las cirugías que se realizan en la práctica diaria, no hallándose a veces muy bien definido el cuadro clínico, ya que es habitual encontrarlo asociado a otras patologías de la rodilla. Esto suele enmascarar y a veces confundir la verdadera patología que representa el paciente.

Álvarez C, (1996): “El comportamiento mecánico y funcional, y la fisiopatología fueron estudiadas en profundidad por diferentes autores que aportaron significativos conceptos para poder encarar un tratamiento efectivo de acuerdo a la etiología presentada, pero aún continúan día a día, nuevas investigaciones para desentrañar el comportamiento del cartílago ante las diferentes alteraciones funcionales”.

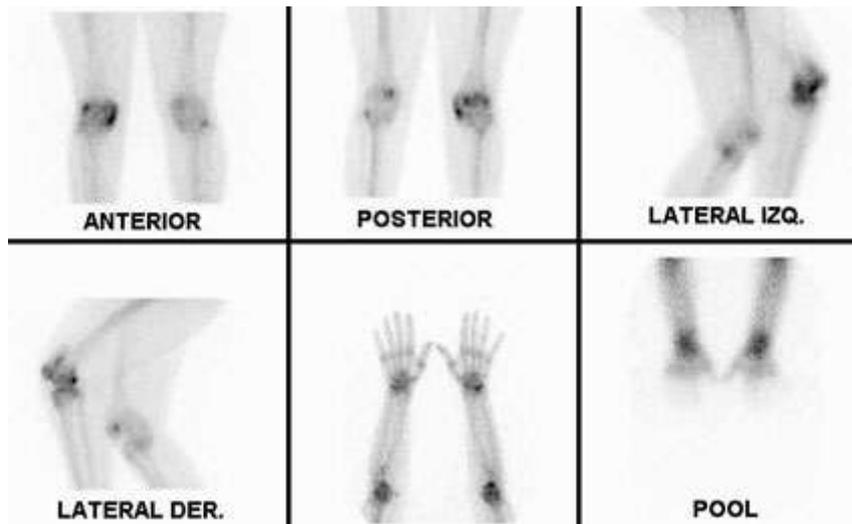


Figura 3. Alteraciones de la Rodilla

Fuente: Medicina Nuclear: Aplicación en Patología Osteoarticulares - (Humeres, 2002)

Santoja Medina F, (2006): “Hace hincapié sobre los procesos de cicatrización del cartílago, extrínseco. Por otra parte, Rudolph Lemberg remarca la metaplasia mecánica y funcional que presenta el cartílago cicatriza, y su predisposición a la artrosis secundaria y precoz. En cuanto a la sintomatología, refiere que las lesiones en pacientes de edad avanzada, son menos sintomáticas hasta llegar a estadios más graves con lesiones irreversibles, mientras que en gente joven los síntomas se exteriorizan tempranamente. Además, hace notar las carencias del cartílago en terminaciones nerviosas y asocia al dolor con una variación del PH del líquido sinovial y a eventual lesiones asociadas”.

Se toma en cuenta la alteración intrínseca en la nutrición del cartílago y en una minusvalía constitucional, propia de cada paciente, ya que se ve afectado de manera profunda en el pie hasta que presenta graves alteraciones al momento de caminar, afectando a la motricidad de especialmente de los niños y de los ancianos, teniendo en cuenta que las afecciones prácticamente influyen en los demás procesos psicomotrices.

Hay autores, como Edeiken J, (1984); que preconizan el máximo esfuerzo para realizar un diagnóstico certero y precoz, y, que de acuerdo a la etiología de la lesión, esta pueda ser tratada en forma integral, para lograr la mayor restitución ad integrum

de las lesiones. Las alteraciones de la rodilla vienen a ser una serie de procesos los cuales la parte afectada no trabaja normalmente, manteniendo la estabilidad necesaria para poder direccionarse como tal, es así que según los autores propuestos las alteraciones de la rodilla son afecciones que si no se tratan a tiempo pueden ocasionar graves problemas alrededor de todo el cuerpo humano.

### **2.6.2 Alteraciones biomecánicas de la rodilla**

Para revisar adecuadamente las alteraciones de la rodilla es muy importante un íntimo conocimiento de la biomecánica:

Mangine Robert E, determina que: “Los movimientos de la articulación femoro-tibial son la flexo-extensión de la rodilla, que se acompaña de rotación fisiológica interna (en la extensión) y rotación externa (en la flexión), debida a la diferencia en el tamaño del cóndilo interno, de mayor diámetro longitudinal y menor diámetro transversal, a su disposición anteriorizada respecto al cóndilo externo que obliga a rotar al cóndilo lateral al haber finalizado su recorrido, y a su divergencia posterior. La rotación de la tibia aumenta entre 20 y 90° por la disminución de la tensión de los ligamentos en valores intermedios de flexo-extensión y pérdida de contacto parcial de meniscos y cóndilos. También existen ligeros movimientos analíticos pasivos y adaptativos en plano frontal, llamados varo y valgo. La longitud de los cóndilos femorales es del doble respecto a la tibia, por lo que la flexión completa no se realiza gracias a un único mecanismo de rodadura a lo largo de la longitud de la articulación en el plano sagital, sino que tiene que darse simultáneamente un movimiento de deslizamiento que amplíe el contacto interarticular, ya que si no los cóndilos se saldrían de la superficie. Clínicamente, la extensión de rodilla más

propensa a fractura y la flexión de rodilla es más propensa a lesión ligamentosa y meniscal.

La rótula es una polea que aumenta la fuerza de palanca de los cuádriceps y distribuye las fuerzas de compresión sobre el fémur aumentando la superficie de contacto. En flexión, sobre la rótula actúan dos fuerzas: la los cuádriceps y otra en sentido opuesto ejercida por el tendón rotuliano. La fuerza R resultante coapta la rótula contra el fémur, en mayor medida mientras más aumenta la flexión. Esta resultante es de aproximadamente una fuerza del triple del peso corporal a 90°. Es la articulación más solicitada del cuerpo y la más afectada por la artrosis, predispuesta a displasia, y luxaciones. El equilibrio entre vastos centra la rótula en su posición. La rótula está recubierta por cartílago en su parte posterior.

Mangine, (2013): El cartílago articular se encuentra en una continua homeostasis de estimulación-atrofia por mecano-transducción y difusión molecular. Tiene unos 3 mm de espesor a nivel medio. No tiene nervios ni vasos sanguíneos (por lo tanto no duele). La estructura que se asocia con el dolor en un síndrome femoro-patelar es el hueso subcondral, no el cartílago. No tiene pericondrio en el caso de las articulaciones, lo que obliga a nutrirse a través del líquido sinovial por difusión. Los estudios parecen sugerir que tanto la falta de estímulos y exceso de estímulos son negativos, pero una vez degenerado, no se repara. En este sentido, el uso de tracers está dejando hallazgos interesantes. Por estudios en babuinos y caballos, sabemos que es el hueso subcondral el encargado de nutrir el cartílago. La carga mecánica sobre el cartílago articular influye directamente en el transporte transmembrana de moléculas a través de presiones hidrostáticas a través del

movimiento del fluido. Las fuerzas de cizalla son las que alteran el metabolismo de los condrocitos y alteran el metabolismo desde un fenotipo normal a uno degenerativo a graves de un proceso de mecano-transducción, y a través de la respuesta celular inducida por citokinas proinflamatorias, RNS como óxido nítrico, alteración de la expresión de metalo-proteasas y activación de rutas de señalización intracelular. La modulación condral en respuesta a fuerzas de cizalla es de forma dosis dependiente por la salida de mediadores solubles y macromoléculas extracelulares. Por lo tanto la mecano-transducción por distintas fuerzas es determinante para el mantenimiento de la homeostasis in vivo. Las lesiones del cartílago articular afectan a tibia, fémur y rótula y se asocian con alteraciones de la biomecánica del aparato extensor (Ángulo Q aumentado que causa alteraciones en la distribución de presiones sobre la rótula, etc.). Fuerzas repetitivas excesivas generan grietas y degeneración que acaba en artrosis. La clínica habitual es dolor de origen mecánico y rigidez”.

Salazar C, (2007): “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 una patología osteo-articular hace salir al centro de gravedad 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. El propósito de este escrito es motivar y reflejar la necesidad de hacer un protocolo de intervención en el que no se vea el pie plano como una entidad aislada, sino como algo global que forma parte de la cadena cinética de la extremidad, en la que cada fase o ciclo completo de un pie depende directamente del anterior y condiciona irremisiblemente al siguiente. Aunque parezca que el pie plano es un problema aparentemente simple, requiere un estudio especializado y diseño de medidas orientadas al problema particular de cada paciente. Son muchas las

lesiones tratadas de una forma local que a largo plazo recidivan, ya que la causa deriva de otro nivel desconocido. Se muestran las numerosas posibilidades terapéuticas que hay; desde una simple conducta con ejercicios, a la necesidad del abordaje fisioterapéutico, al uso de ortesis, o como última opción a procedimientos quirúrgicos variados.

Por lo tanto las funciones se ven anormales en cuenta a la relación de las funciones tanto de las extremidades superiores como de las inferiores, determinando las estructuras que ayudan a ejecutarlas para conseguir una función determinada, teniendo en cuenta las estructuras contráctiles que trabajan más duramente en la ejecución determinada y de acuerdo a la fuerza del suelo.

Si el pie ha perdido el arco longitudinal interno y está en valgo, el triángulo de apoyo se modifica y el reparto del peso en el cuerpo se altera. La línea de fuerza se proyecta fuera de su borde interno. Al igual que en el equino todo el peso va al antepié, al someter a carga al pie plano postural responde con exceso de pronación, produciéndose el valgo de retropié o eversión, abducción y dorsiflexión del calcáneo, descendiendo el astrágalo y protruyendo su cabeza plantar y media

Salazar (2007): También indica que en condiciones normales la doble desalineación vertical del astrágalo y el calcáneo imprime un factor pronador que asegura la estabilidad del pie y amortigua, fragmenta y direcciona la carga a partir del primer contacto pie-suelo. Pero en el pie plano esta doble desalineación está alterada, habiendo un aumento de la distancia entre el centro de las articulaciones calcaneocuboideas y astrágalo-escafoideas, lo que constituye el llamado par fisiológico.

Se debe tener presente que el pie plano, por su propia estructura, presenta en descarga un antepié supinado, el cual en muchas ocasiones está libre. Sin embargo una vez que se le somete a carga, el aumento del grado de divergencia astragalocalcáneo provoca que el pie se inestabilice rápidamente cuando se da el recorrido del antepié de fuera hacia dentro y de detrás hacia delante. Esto provoca

un aumento considerable del tiempo de amortiguación y de la velocidad de desplazamiento hacia la pronación, como consecuencia del aumento de recorrido del primer metatarsiano para buscar el plano del suelo. Transfiriendo un momento torsional en rotación interna de la tibia, situación crucial para producir una sobrecarga en la rodilla, con una mayor predisposición a sufrir lesiones en las extremidades inferiores.

Todo esto provoca que los músculos se activen antes, a mayor intensidad y durante períodos más largos. De ahí que el músculo se deplete de glicógeno y sea incapaz de realizar su trabajo óptimo de absorción de las fuerzas de reacción del suelo. A nivel de la pierna, se intenta frenar el recorrido interno ofreciendo resistencia a dicho movimiento mediante la contracción excéntrica de la cadena muscular antero-externa.

Salazar (2007): Los ligamentos calcáneo-escafoideo plantar, astrágalo-calcáneo e interóseo se elongan permitiendo la eversión del retropié y abducción del astrágalo, que se mueven conjuntamente con el antepié, llevando el eje gravitacional hacia el primer radial. La persistencia de esta postura determina la excesiva tensión del tendón de Aquiles que, por su función, desplaza al calcáneo en flexión plantar perdiendo su inclinación normal, por ello se producirán alteraciones en los ejes y en los ángulos trazados en ellos. Esto produce una pronación por encima de los valores normales y un mayor esfuerzo para soportar el arco interno del pie, el cual se sobrecarga y somete a la pierna a un recorrido rotatorio interno de abajo hacia arriba, con una coaptación ósea inframaleolar externa exagerada.

Todas las estructuras que le conforman las extremidades y las funciones que ayudan a ejecutarlas son específicamente de las cuales están sometidas a cuestiones de los ejes de tensión, extensión y flexión para lograr un desplazamiento eficaz, por lo tanto al existir una alteración se va a afectar las funciones, siendo estas las que soportan la carga y el sobrepeso, por lo cual la principal causa es al momento de caminar.

Genu Valgum (Piernas en "X"): Deformidad de la(s) rodilla(s) de tipo angular (plano frontal). Asociado a pie plano-valgo. En la posición monopodálica (acción del biceps crural y del TFL) el cuerpo se estabiliza à rodilla en versión interna (valguismo). El genu valgum puede ser primario (esencial) o secundario: Transtornos del crecimiento y compensación de deformaciones relacionadas a traumatismos, parálisis, etc.

Genu Varo (Piernas en "O"): Deformidad de la(s) rodilla(s) de tipo angular (plano frontal). Asociada a pie cavo-varo. Su etiología es comparable a la del genu valgum e igualmente puede distinguirse una forma benigna que no produce perturbaciones en la marcha y se corrige casi siempre espontáneamente, de una forma grave, asociada a menudo con torsión tibial interna, que exige tratamiento conservador ortopédico y kinesiológico, y después, eventualmente, quirúrgico.

### **2.6.3. Alteraciones del sistema osteo-muscular del miembro inferior**

Para el Dr. Ariel Naveda (2015): “la osteología es la rama de la morfología que estudia los huesos del cuerpo humano. Los huesos están formados por tejido óseo el cual se considera un tejido conjuntivo especializado que se caracteriza por ser vivo, mineralizado, vascularizado y constantemente cambiante. Igualmente se caracteriza por su dureza, su elasticidad, su capacidad regenerativa y sus mecanismos de crecimiento”.

Para la Red Social Educativa Española, (2015): “se conocen dos clases de tejido óseo, uno denso denominado hueso compacto y otro que forma una malla de trabéculas en la cual se aprecian espacios inter-comunicantes y que se denomina hueso esponjoso o trabecular. El hueso compacto está siempre situado exteriormente, rodeando al hueso esponjoso y su cantidad relativa y arquitectura varían de un hueso a otro dependiendo de su forma, posición y función”.

El sistema osteo-muscular está basado o compuesto por los huesos y los músculos y es quien nos va a proporcionar la estabilidad y el equilibrio en relación a las actividades que ejecutamos diariamente.

Ezcurra M, (2015): “los músculos están en todo el cuerpo, se encuentran formados por células alargadas llamadas fibras musculares, que forman el tejido muscular. Se encuentran debajo de la piel, y cada hueso está cubierto por uno o varios músculos. Estos, generalmente están unidos a los huesos por tendones, que son como cordones fuertes y elásticos. Para realizar un movimiento, el músculo se contrae y para volver a su posición anterior, se relaja”.

Atendiendo al control que tenemos de nuestros movimientos, los músculos se clasifican en voluntarios e involuntarios. Entre los músculos voluntarios, encontramos a los músculos de los brazos, los de las piernas, los del cuello, en fin, todos los que están insertados en el esqueleto, pues se contraen de manera voluntaria, cuando deseamos realizar un movimiento cualquiera que sea.

Según el doctor J.C. López Robledillo Unidad de Reumatología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid anuncia que el dolor musculoesquelético (DME) es muy frecuente en niños y adolescentes y constituye una causa habitual de consulta médica y de derivación a reumatólogos pediátricos y cirujanos ortopédicos. Se ha estimado que, entre un 10 y un 20% de los niños en edad escolar lo presentan. Las mujeres presentan el dolor con mayor frecuencia que los varones y el pico de mayor incidencia son los 13-14 años.

La mayoría de las veces es benigno pero, en ocasiones, puede ser una manifestación de una enfermedad sistémica, ya sea ésta de naturaleza inflamatoria, como la artritis idiopática juvenil y otras conectivopatías, o neoplásica, como la leucemia linfocítica aguda o el neuroblastoma, por poner algunos ejemplos. Ante un cuadro de DME se deben considerar estas patologías y realizar un diagnóstico diferencial adecuado. En este sentido, resulta útil considerar los criterios diagnósticos existentes para la mayoría de las enfermedades reumáticas y también distinguir entre el dolor

idiopático localizado y el difuso y tener en cuenta determinados signos de alarma que nos pudieran orientar hacia una patología potencialmente grave.

### **2.6.3 Disfunciones del sistema osteomuscular**

Según Muñoz J, (2006): las funciones del sistema osteo-muscular son:

- **SOPORTE:** es una estructura resistente para los tejidos y órganos del cuerpo, al cual le da la forma.
- **PROTECCIÓN:** la proporciona a los órganos internos, por ejemplo las costillas protegen a corazón y pulmones.
- **MOVIMIENTO:** estructura sólida y ligera, soporte de músculos, sus articulaciones permiten la movilidad.
- **HEMATOPOYÉTICA:** en la médula ósea roja se fabrican varios tipos de células sanguíneas.
- **ALMACENAMIENTO:** almacén de minerales, especialmente calcio y fósforo.

Las funciones que realiza el sistema osteo-muscular son indispensables para poder tener una consistencia en nuestro organismo, ya que este nos ayuda a protegernos y equilibrarnos en relación a las actividades.

Entre algunas de las muchas disfunciones del sistema osteomuscular tenemos:

#### **Osteoporosis**

Enfermedad sistémica del esqueleto, caracterizada por una masa ósea baja y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con el consiguiente incremento en la fragilidad ósea y susceptibilidad a su fractura, por encima de los cincuenta años se considera que una de cada cuatro mujeres y uno de cada ocho hombres tienen osteoporosis en algún grado.

La influencia más importante del deterioro del sistema óseo en las mujeres postmenopáusicas podría estar relacionada con una deficiencia severa de progesterona segregada por los ovarios.

Magazine, 99: Como otras causas se señalan: deficiencias minerales y vitamínicas, medicinas corticosteroides, pobres hábitos alimentarios, falta de ejercicio, demasiado cortisol y muy poca testosterona. Los estrógenos, por otro lado, difícilmente protegerán contra la osteoporosis cuando la progesterona esté ausente.

### **Artrosis**

Enfermedad que afecta cualquier articulación del cuerpo. Puede ser primaria; es decir, que no tiene causa desencadenante conocida; o secundaria, en cuyo caso se debe especificar su origen.

Entre las múltiples causas que pueden desencadenar una Artrosis, se encuentran los traumatismos, las infecciones, las enfermedades sistémicas o reumatológicas, etcétera.

En general, cualquier factor que dañe el cartílago de una articulación desencadenará su progresivo desgaste y destrucción, lo que finalmente pasará a ser una Artrosis de esa articulación. Toda artrosis tiene tratamiento, el cual dependerá del grado de destrucción de la o las articulaciones.

En una primera etapa se tratan sus síntomas. Posteriormente y a medida que avanza la destrucción articular se puede llegar, en los casos más avanzados, al reemplazo de la articulación dañada por una Prótesis.

### **Osteoartritis**

No sólo la osteoporosis es un reto para la tercera edad, también y seguramente un dolor más frecuente, silencioso y extendido es el derivado de la osteoartritis, con el incremento absoluto y relativo de la población de la tercera edad, se estima que del 1,5 millón de personas de más de 65 años de nuestro país, el 80% tienen o pasan por algún tipo de osteoartritis de modo permanente o esporádico e intermitente en

su frecuencia. Por lo general, ya a partir de los cincuenta años este tipo de trastornos coexisten con algún otro de tipo crónico.

### **Escoliosis**

Es una desviación lateral de la columna con rotación de las vértebras sobre las inmediatas superior e inferior sin causa identificable.

Esta desviación de la columna afecta aparentemente a estructuras tales como los hombros, la espalda y la pelvis.

No duele ni afecta inicialmente a la vida de relación del paciente. Sin embargo, con el paso del tiempo una "columna desviada" se "desgasta" más y aparece una "escoliosis dolorosa del adulto".

## 2.4. HIPÓTESIS

- **Hipótesis Alterna:** El Pie Plano incide en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Santa Rosa
- **Hipótesis Nula:** El Pie Plano no incide en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Santa Rosa

## 2.5. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

- **Variable Independiente:** Pie Plano
- **Variable Dependiente:** Alteraciones de la Rodilla

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

La investigación se desarrolla bajo los lineamientos del paradigma crítico propositivo, crítico porque diagnostica y analiza la situación actual de la problemática y propositivo porque propone una alternativa de solución al problema detectado yendo más allá del diagnóstico y el análisis, busca la comprensión de fenómenos sociales con un enfoque contextualizado asumiendo una realidad dinámica.

#### **3.2. MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de investigación responde a dos modalidades: la bibliográfica documental y la de campo.

*Bibliográfica Documental*, ya que tiene el propósito de detectar, aplicar y profundizar diferentes enfoques, teorías conceptualizaciones y diversos criterios de autores sobre el Pie Plano y las alteraciones de la rodilla en estudiantes de las unidades educativas de la parroquia Santa Rosa.

*De Campo*, porque es un estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen. En esta modalidad la investigadora toma contacto en forma directa con la realidad para obtener información de acuerdo con los objetivos del trabajo investigativo.

### 3.3. NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN

*Exploratorio*, tiene una metodología flexible de mayor amplitud y dispersión, genera hipótesis y reconoce variables de interés investigativo, sondea un problema poco investigado, a veces desconocido en un contexto particular.

*Descriptivo*, ya que permite predicciones rudimentarias es de medición precisa, tiene interés de acción social, compara entre dos o más fenómenos, situaciones o estructuras, clasifica elementos, modelos de comportamiento seguir determinados criterios, caracteriza a una comunidad, distribuye datos variables considerados aisladamente.

*Asociación de Variables*, ya que es un análisis de correlación o sistema de variables, mide relaciones entre variables de los mismos sujetos de un contexto determinado. Evalúa las variaciones de comportamiento de una variable en función de variaciones de otra variable, mide el grado de relación entre variables en los mismos sujetos y determina tendencias o modelos de comportamiento mayoritario.

### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Considerando que los estudiantes de 3 a 11 años de la Unidad Educativa “Santa Rosa” tienen una población de 649 estudiantes, de esta población se determinó que 64 estudiantes tienen pie plano y este conjunto será el utilizado para el desarrollo de los análisis de incidencia:

Tabla 2. Población y Muestra

Ítem	Total
Población	649
Muestra	64 estudiantes que presentan pie plano

Elaborado por: Santiago Paredes

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.4.1. Operacionalización Variable Independiente: Pie Plano

Tabla 3. Operacionalización Variable Independiente: Pie Plano

<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
El Pie Plano es la desaparición o no formación del arco plantar, dando lugar a varios tipos de pies planos que se manifiestan de acuerdo al diagnóstico, y su tratamiento es en gran parte solo una adecuada explicación a los padres y una adecuada vigilancia del niño.	Tipos de Pies Planos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raquítrico</li> <li>• Traumático</li> <li>• Estático</li> </ul>	¿Para qué identificar el pie plano?	Observación  Podoscopia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arco plantar</li> <li>• Desviación del calcáneo</li> </ul>	Ficha Fisioterapéutica
	Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía</li> <li>• Plantillas</li> </ul>	¿Cuáles son los tratamientos alternativos para tratar el pie plano?		
	Diagnóstico	Podoscopia	¿A través de que implementos se diagnostica el pie plano?		

Elaborado por: Santiago Paredes

### 3.4.2. Operacionalización Variable Dependiente: Alteraciones de la rodilla

Tabla 4. Operacionalización Variable Dependiente: Alteraciones de la rodilla

Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Alteraciones de la rodilla. Son cambios, perturbaciones o trastornos del estado normal anatómico de la articulación de la rodilla que puede o no estar acompañado de dolor, inestabilidad y movilidad anormal.	Trastornos anatómicos de la rodilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo “Q”</li> <li>• Diagnóstico observacional</li> </ul>	¿Cómo identificar los trastornos de la rodilla?	Observación	Ficha Fisioterapéutica
	Inestabilidad Movilidad Anormal	Apoyo unipodal  Genu Valgo Genu varo Genu flexus Genu recurvatum	¿Cuáles son las características de las alteraciones de la rodilla?		

Elaborado por: Santiago Paredes

### 3.5. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El investigador lleva a cabo este trabajo con el fin de determinar cómo incide el pie plano en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa de la Parroquia Santa Rosa durante el periodo octubre 2014- marzo 2015.

Por lo que es necesario acudir a esta institución a realizar las respectivas evaluaciones y pruebas, mediante observación, entrevista que se desarrollara una sola vez con el equipo de podoscopio; elementos que serán de mucha utilidad para la aplicación del plan de tratamiento para el pie plano.

### 3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 5. Plan de Recolección de Datos

Preguntas Básicas	Explicación
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos que se plantearon en la investigación y la comprobación de su hipótesis.
¿Sobre qué aspectos?	Pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla
¿Quién?	Investigador: Santiago Paredes
¿A quiénes?	Estudiantes de 3 a 11 años de la U.E. Santa Rosa
¿Dónde?	Unidad Educativa Santa Rosa
¿Cuántas Veces?	Una vez
¿Qué técnica de recolección?	Observación
¿Con qué?	Registro

### **3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

- Revisión crítica de la información recogida
- Repetición de la recolección en ciertos casos individuales
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis
- Manejo de información
- Estudio estadístico para presentación de resultados

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

#### 4.1. PREVALENCIA DEL PIE PLANO

Tabla 6. Prevalencia Pie Plano

Nivel	Total Alumnos	Frecuencia Prevalencia Pie Plano			% Prevalencia Pie Plano		
		Masculino	Femenino	Subtotal	Masculino	Femenino	Subtotal
Inicial 1	51	6	7	13	12%	14%	25%
Inicial 2	42	5	1	6	12%	2%	14%
1° Año	78	10	2	12	13%	3%	15%
2° Año	69	5	2	7	7%	3%	10%
3° Año	76	5	2	7	7%	3%	9%
4° Año	86	4	1	5	5%	1%	6%
5° Año	86	4	1	5	5%	1%	6%
6° Año	88	4	1	5	5%	1%	6%
7° Año	73	2	2	4	3%	3%	5%
<b>Subtotal</b>	<b>649</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>64</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>10%</b>

Elaborado por: Santiago Paredes

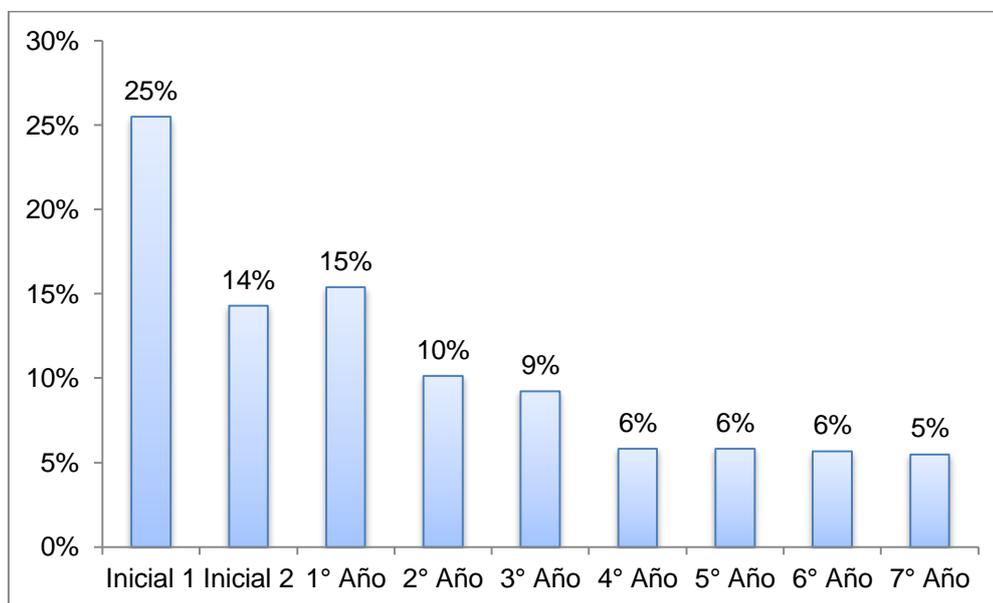


Figura 4. Prevalencia por Nivel Educativo

Fuente: Mediciones en la Unidad Educativa

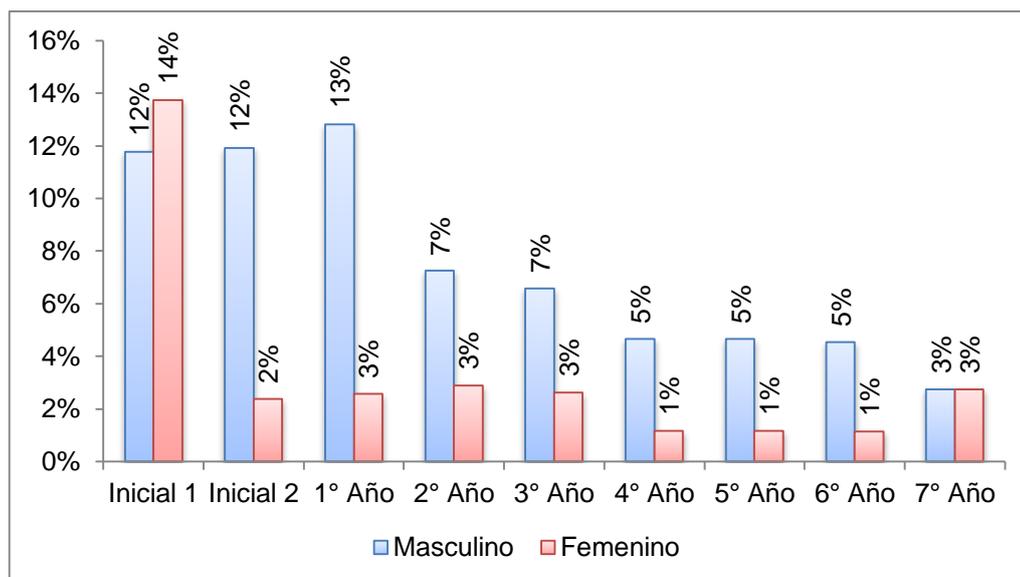


Figura 5. Prevalencia por Género

Fuente: Mediciones en la Unidad Educativa

### **Análisis e Interpretación de Resultados.**

Una vez tabulados los valores, de los instrumentos de recolección de datos, se determinó que un 10% de los estudiantes, de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, presentaron características de la malformación del pie plano.

En función a los niveles educativos se obtuvo los siguientes resultados, reflejados en la Figura 3:

- Un 25% de los estudiantes de Inicial 1 presentaron la malformación de pie plano.
- Un 14% de los estudiantes de Inicial 2 presentaron la malformación de pie plano.
- Un 15% de los estudiantes de 1° año presentaron la malformación de pie plano.
- Un 10% de los estudiantes de 2° año presentaron la malformación de pie plano.
- Un 9% de los estudiantes de 3° año presentaron la malformación de pie plano.
- Un 6% de los estudiantes de 4° año presentaron la malformación de pie plano.

- Un 6% de los estudiantes de 5° año presentaron la malformación de pie plano.
- Un 6% de los estudiantes de 6° año presentaron la malformación de pie plano.
- Un 5% de los estudiantes de 7° año presentaron la malformación de pie plano.

De estos resultados se puede concluir que conforme se avanza en el nivel educativo la incidencia de pie plano disminuye, pasando de un 25% en los niveles bajos, a un 5% en los niveles finales.

En función del género y por nivel educativo se obtuvo los siguientes resultados, reflejados en la Figura 4:

- En el nivel Inicial 1 se registra un 12% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 14% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el nivel Inicial 2 se registra un 12% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 2% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 1° Año se registra un 13% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 3% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 2° Año se registra un 7% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 3% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 3° Año se registra un 7% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 3% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 4° Año se registra un 5% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 1% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 5° Año se registra un 5% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 1% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 6° Año se registra un 5% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 1% de estudiantes de género femenino con esta malformación
- En el 7° Año se registra un 3% de estudiantes de género masculino con pie plano y un 3% de estudiantes de género femenino con esta malformación

De estos resultados se puede concluir que conforme se avanza en el nivel educativo la prevalencia de pie plano, a nivel de género, mantiene la tendencia a la disminución, mostrándose que a deformación se presenta más en estudiantes de género masculino que femenino, con excepción del 1 nivel de educación básica donde esta prevalencia es mayor en las estudiantes de género femenino y el 7° años donde esta prevalencia es igual para los dos géneros.

## 4.2. PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES DE RODILLA EN NIÑOS CON PIE PLANO

Tabla 7. Prevalencia de las alteraciones de rodilla en niños con pie plano

Alteraciones de la Rodilla	Frecuencia	Porcentaje
Genu valgo	35	54,69
Genus Varo	2	3,13
Genus Flexus	0	0,00
Genus Recurvatum	2	3,13
Rótulas Convergentes	5	7,81
Rótulas Divergentes	11	17,19
Dolor Físico	0	0,00
Sin alteraciones	9	14,06
TOTAL	64	100%
	Masculino	Femenino
Con alteraciones	24	13
Sin alteraciones	21	6

Elaborado por: Santiago Paredes

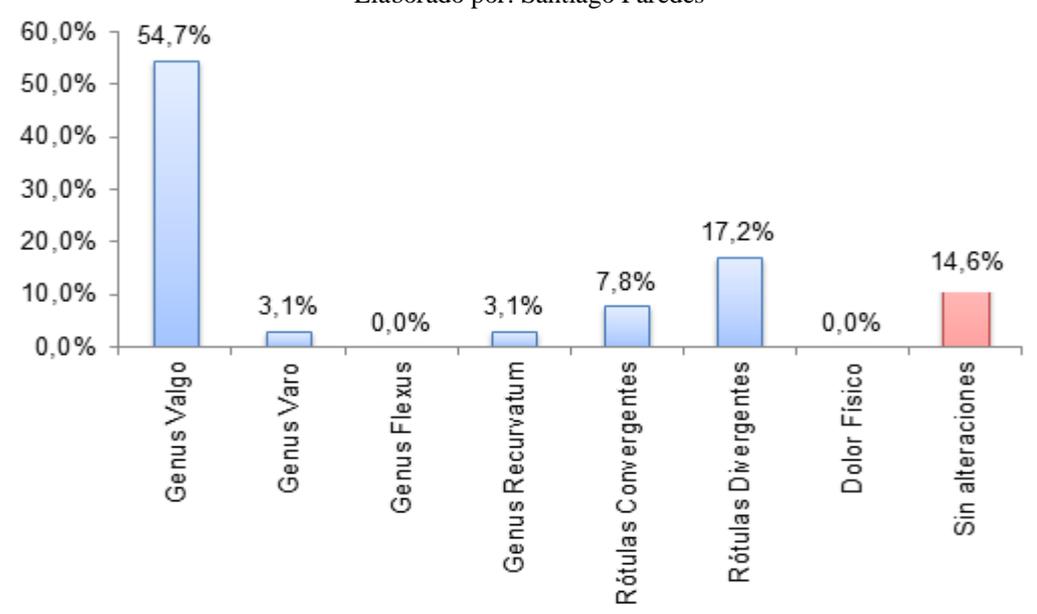


Figura 6. Prevalencia de las alteraciones de rodilla en niños con pie plano

Fuente: Mediciones en la Unidad Educativa

## **Análisis e Interpretación de Resultados.**

Luego de determinadas las alteraciones de rodilla en los niños que presentaban pie plano se pudo obtener los siguientes resultados: un 54.7% de los niños con pie plano presentaban Genu valgo, un 3.1% de estos niños manifestaron Genus varo, otro 3.1% de los niños con pie plano presentaban Genus recurvatum, un 7.8% de los niños que fueron diagnosticados con pie plano mostraron rótulas convergentes, y finalmente un 17.2% de estos niños presentaron rótulas divergentes. Debe mencionarse que el 40.6% de los niños que presentaban pie plano no mostraban alteraciones de la rodilla.

De estos resultados se puede concluir que la mayoría de los niños con pie plano presentaron algún tipo de alteración de la rodilla, pero esta mayoría no fue significativa, ya que un porcentaje un poco menor no presentaron alteraciones en sus rodillas.

### **4.2 Verificación de Hipótesis**

#### **4.2.1 Planteamiento de la hipótesis**

- **Hipótesis Alterna:** El Pie Plano incide en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Santa Rosa
- **Hipótesis Nula:** El Pie Plano no incide en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Santa Rosa

#### **4.2.2 Selección del nivel de significación**

Para la verificación el nivel de significancia será  $\alpha = 0,05$  (Nivel de confianza 0.95%)

#### 4.2.4 Especificación de lo estadístico

Se utilizó la distribución X<sup>2</sup> (Chi Cuadrado), el que permite determinar si el conjunto de frecuencias observadas se ajusta a un conjunto de frecuencias esperadas o teóricas.

#### FRECUENCIA OBSERVADA

FRECUENCIA OBSERVADA			
ALTERACIONES DE LA RODILLA	PIE PLANO		TOTAL
	Masculino	Femenino	
Con alteraciones	24	13	37
Sin alteraciones	21	6	27
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>64</b>

#### FRECUENCIA ESPERADA

FRECUENCIA ESPERADA			
ALTERACIONES DE LA RODILLA	PIE PLANO		TOTAL
	Masculino	Femenino	
Con alteraciones	26,02	10,98	37
Sin alteraciones	18,98	8,02	27
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>64</b>

#### 4.2.5. Especificaciones de las regiones de aceptación y rechazo

	FILAS	COLUMNAS
gl	(2-1)	(2-1)
gl	1	1
gl	1*1	
gl	1	
		<b>X<sup>2</sup>T= 6,3138</b>

Fuente: Investigación

Elaborado por:

La tabla de distribución Chi Cuadrado con 1 grado de libertad; y con una confiabilidad de 0.95%, mostró el valor de X<sup>2</sup>(tabular) que en este caso corresponde a 6,3138.

### Zona de aceptación y rechazo.

Se acepta  $H_0$  si  $X^2 \leq 6,3138$  y se la rechaza si  $X^2 > 6,3138$

### 4.2.6 Calculo "Chi Cuadrado" $X^2$

Se utilizara la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{(O-E)^2}{\Sigma}$$

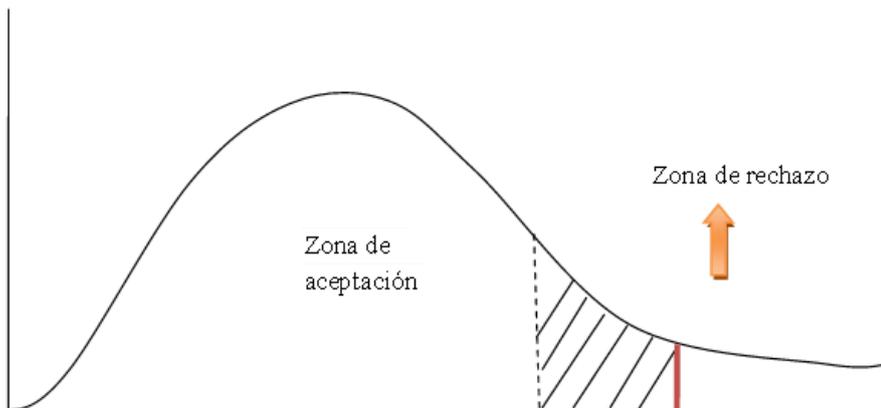
CHI CUADRADO					
Frecuencia observada	Frecuencia esperada	FO-FE	(FO-FE) <sup>2</sup>		$X^2$
24	26,02	-2,02	4,06	-21,95	2,87
21	18,98	2,02	4,06	-14,92	2,36
13	10,98	2,02	4,06	-6,92	1,61
6	8,02	-2,02	4,06	-3,95	1,21
64,00	64,00			$X^2$	<b>8,05</b>

### 4.2.6 Reemplazo de fórmula:

$$X^2 = \frac{\Sigma(fe-ft)^2}{ft}$$

$$X^2 = (24-26,02)^2 / 26,02 + (21-18,98)^2 / 18,98 + (13-10,98)^2 / 10,98 + (6-8,02)^2 / 8,02$$

$$X^2 = 8,05$$



Elaborado por: Santiago Paredes

#### **4.2.7 Decisión y conclusión**

Como  $X^2$  calculado (8,05) cae en la región de rechazo, entonces se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$  la cual dice que:

El Pie Plano incide en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Santa Rosa.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La principal alteración de la rodilla, que se encuentra presente en los niños con pie plano, es el Genu valgo, seguido por la presencia de rótulas divergentes en los niños con pie plano.
- Del total de estudiantes evaluados con pie plano que fueron 64, el 70 % fueron estudiantes de género masculino y el 30 % fueron estudiantes de género femenino.
- Conforme se avanza en el nivel educativo la incidencia de pie plano disminuye. Esta correlación se mantiene a nivel de género, manifestando mayores complicaciones los estudiantes de género masculino que los estudiantes de género femenino, con excepción del 1er nivel de educación básica donde esta prevalencia es mayor en las estudiantes de género femenino y el 7mo año donde esta prevalencia es igual para los dos géneros.
- La Unidad Educativa “Santa Rosa” no posee estrategias de intervención fisioterapéutica para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Identificar el nivel de Genu valgo para determinar el curso de acción a seguir, ya sea el uso de plantillas con una cuña supinadora, una órtesis nocturna o tratamiento quirúrgico.
- Aplicar planes de acción de prevención enfocados en el grupo etario más proclive a presentar complicaciones por pie plano.
- Elaborar un Manual de Intervención Fisioterapéutica para los estudiantes de la Unidad Educativa “Santa Rosa” para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.
- Capacitar a los docentes de cultura física en este tipo de alteraciones para que apliquen técnicas y métodos para la corrección y prevención de pie plano el mismo que a futuro podría traer complicaciones en otras estructuras del cuerpo humano en este caso de las rodillas.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. DATOS INFORMATIVOS

- **Tema:** Manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes de la unidad educativa “Santa Rosa”.
- **Nombre del Plantel:** Unidad Educativa “Santa Rosa”.
- **Provincia:** Tungurahua.
- **Parroquia:** Santa Rosa.
- **Jornada:** Vespertina.
- **Nivel:** Primario.
- **Beneficiarios:** Estudiantes con alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano

#### 6.2. ANTECEDENTES

En general, el pie plano flexible no requiere tratamiento. Se trata de pies normales que evolucionarán espontáneamente hacia una mejoría de la alineación. Conviene estimular el desarrollo de la musculatura propia del pie mediante ejercicios como caminar de puntillas, o más sencillo, caminar descalzo por casa. Debemos evitar el uso de calzado rígido porque no permite un correcto desarrollo del pie. No aconsejamos el uso de plantillas ni otro tipo de dispositivos o calzado ortopédico. Las plantillas modifican el apoyo de la planta del pie en el momento que el niño pone el peso encima. Sin embargo, no se ha demostrado que tengan efecto en corregir la altura del arco longitudinal interno ni ninguno de los otros trastornos de

alineación del pie plano flexible. Tampoco es recomendable la corrección quirúrgica del pie plano flexible, porque lo consideramos un pie "normal" que mejora con la edad y que no produce problemas dolorosos ni funcionales.

En las edades, en las cuales más se necesita la estimulación hay que procurarla y para ello existen guías de educación, que mediante materiales educativos de fácil comprensión orientan a los padres, docentes, acerca de qué acciones puedan favorecer el desarrollo físico, intelectual, del lenguaje emocional de sus hijos, como lograr la formación de hábitos higiénicos, culturales y hasta de rehabilitación, todo en un clima de amor y comprensión.

### **6.3. JUSTIFICACIÓN**

Las estimulaciones plantares antes de la verticalidad independiente, e incluso posteriores a la misma, contribuyen de manera notable a las conformaciones cupulares del pie infantil, facilitando la "eliminación" de los paquetes grasos en el pie del niño y garantizando mejores conducciones neurológicas periféricas, asociadas a las conformaciones del sistema cupular del pie. En general podemos afirmar que estas estimulaciones, sobre la base de cambios en la geometría y diseños de los dispositivos se convierten en poderosos aliados de la verticalidad. Lograda la misma, mantienen sus aspectos positivos, llegando hasta la mejoría notable en el caso de pies planos o extremos curvismos.

Es por lo expuesto anteriormente que se justifica el desarrollo de la propuesta, ya que la misma contribuirá al desarrollo integral de los estudiantes de la Unidad Educativa "Santa Rosa", propendiendo a un estado de salud total, como lo contempla los objetivos del milenio y las políticas de salud del gobierno nacional.

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. Objetivo general**

Diseñar un Manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes de la Unidad Educativa “Santa Rosa”.

### **6.4.2. Objetivos específicos**

- Socializar a las Autoridades y docentes sobre la importancia de la propuesta para mejorar las condiciones de los estudiantes de la Unidad Educativa
- Planificar con el tutor el contenido del manual propuesto con el fin de obtener estrategias aplicables afines a la carrera del investigador.
- Evaluar el grado de interés y aceptación que tendrá el manual, mediante una presentación del mismo en la Unidad Educativa “Santa Rosa”.

## **6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

### **6.5.1. Factibilidad Operacional**

La dirección de la Unidad Educativa “Santa Rosa” comprendiendo la necesidad determinada en los estudiantes de la institución ha brindado las facilidades para la investigación que dio sustento a la propuesta, de igual forma permitió el acceso a la información de los estudiantes quienes son la razón de esta propuesta y la aplicación de la misma.

### **6.5.2. Factibilidad Técnica**

El estudio de Factibilidad Técnica para el diseño de un Manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, es muy útil puesto que en la unidad educativa permitirá prevenir problemas que necesitan ser puestos en consideración. No perdiendo la ayuda y el beneficio que se brindará a los estudiantes lo cual permitirá una convivencia y una socialización de calidad. Además tanto el investigador como el director del presente trabajo poseen los conocimientos técnicos necesarios para llevar a buen término la propuesta..

### **6.5.3. Factibilidad Financiera**

Los valores indicados a continuación para diseñar el Manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, está acorde a la realidad en donde se va a llevar a cabo la aplicación del mismo. Cumpliendo aspectos metodológicos, se realizó un estudio de Factibilidad Financiera, respecto a requerimientos necesarios para el desarrollo de esta propuesta.

A continuación se detalla los con de la inversión necesaria para posibilitar el desarrollo inmediato de la propuesta mencionada anteriormente.

Tabla N°8. Factibilidad Financiera

Tipo	Detalle	Cantidad	Costo	Subtotal
Hardware	Laptop	1	\$680.00	\$680.00
Talento Humano	Investigador	1	\$400.00	\$400.00
Talento Humano	Director	1	\$500.00	\$500.00
Materiales	Materiales de Oficina	1	\$120.00	\$120.00
<b>Total Estimado de Costos</b>				\$1,700.00

Elaborado por: Santiago Paredes

El costo de la inversión será cubierta en su totalidad por la dirección de la Unidad Educativa “Santa Rosa”. En conclusión se dispone con todo hardware y recursos necesarios para la realización óptima del proyecto, por lo que se puede afirmar que el proyecto es factible desde el punto de vista económico.

## 6.6. FUNDAMENTACIÓN

### 6.6.1. Pie plano

Para (Hosalkar, Spiegel, & RS, 2011), el pie plano se refiere a un cambio en la forma del pie en el cual éste no tiene un arco normal al estar parado.

El pie plano es una afección común. La afección es normal en bebés y niños pequeños. Los pies planos ocurren debido a que los tejidos que sostienen las articulaciones en el pie (llamadas tendones) están flojos. A medida que los niños crecen, los tejidos se tensan y forman un arco, lo cual tiene lugar cuando el niño tiene 2 o 3 años de edad. La mayoría de las personas tiene arcos normales cuando son adultas. Sin embargo, es posible que en algunas personas este arco nunca se forme.

El envejecimiento, las lesiones o una enfermedad pueden causar daño a los tendones y provocar que se desarrolle pie plano en una persona a quien ya se le han formado los arcos. Este tipo de pie plano sólo puede ocurrir en un lado.

En raras ocasiones, los pies planos dolorosos en los niños pueden ser causados por una afección en la cual dos o más de los huesos en el pie crecen unidos o se fusionan. Esta afección se denomina coalición tarsiana.

La mayoría de los pies planos no causa dolor u otros problemas. Los niños pueden tener dolor en el pie, el tobillo o la parte inferior de la pierna y deben ser evaluados por un médico si esto ocurre. Los síntomas en los adultos pueden abarcar pies arqueados o cansados después de períodos prolongados estando de pie o practicando deportes.

### **6.6.2. Diagnóstico**

Para el diagnóstico del pie plano, el médico especialista en pie y tobillo examina el pie y observa su forma cuando el niño se pone de pie y cuando se sienta. El médico también observa cómo camina el niño y evalúa el rango de movimiento del pie. Debido a que el pie plano en ocasiones está relacionado con problemas de la pierna, el médico también examina la rodilla y la cadera. Generalmente se realizan rayos X para determinar la gravedad de la deformación. En ocasiones se ordenan estudios adicionales de imagen diagnóstica y otro tipo de exámenes (ACFAS, 2015).

### **6.6.3. Tratamiento del Pie Plano**

Los pies planos no necesitan tratamiento si no están causando dolor o problemas para caminar (Hosalkar, Spiegel, & RS, 2011):

- Los pies de su hijo crecerán y se desarrollarán lo mismo, ya sea que se usen zapatos especiales, plantillas para zapato, taloneras ortopédicas o cuñas.
- Su hijo puede caminar descalzo, correr o saltar o hacer alguna otra actividad sin empeorar los pies planos.

En niños mayores y adultos, los pies planos flexibles que son indoloros y no causan problemas para caminar no necesitan tratamiento posterior. Si se tiene dolor debido a los pies planos flexibles, lo siguiente puede ayudar (Benjamin, 2015):

- Un soporte de arco (dispositivo ortopédico) que usted se pone en el zapato. Esto lo puede comprar en una tienda o mandarlo hacer a la medida.
- Zapatos especiales.

Los pies planos rígidos o dolorosos requieren de la evaluación por parte de un médico y su tratamiento depende de su causa. En caso de coalición tarsiana, el tratamiento comienza con reposo y posiblemente una férula de yeso. Si el dolor no mejora, puede ser necesaria la cirugía. En casos más graves, se puede necesitar una cirugía para (Hosalkar, Spiegel, & RS, 2011):

- Limpiar o reparar el tendón.
- Fusionar algunas de las articulaciones del pie en una posición corregida.

Los pies planos en adultos mayores se pueden tratar con analgésicos, dispositivos ortopédicos y algunas veces cirugía.

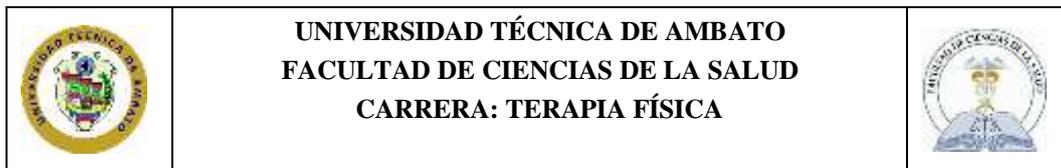
## 6.7. MODELO OPERATIVO

Tabla N° 9. Modelo Operativo

Fases	Metas	Actividades	Recursos	Responsables	Tiempo
Socialización	Socializar a las Autoridades y docentes sobre la importancia de la propuesta para mejorar las condiciones de los estudiantes de la Unidad Educativa	Presentar la propuesta y su importancia ante las autoridades y docentes de la Unidad Educativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutor</li> <li>• Director de la Unidad Educativa</li> <li>• Docentes</li> <li>• Investigador</li> </ul>	Investigador	Un día
Planificación	Planificar con el tutor el contenido del manual propuesto con el fin de obtener estrategias aplicables afines a la carrera del investigador.	Entrega, análisis y sustentación del material que contendrá la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutor</li> <li>• Investigador</li> </ul>	Investigador	Dos días
Desarrollo	Elaborar el Manual de Intervención Fisioterapéutica para corregir el pie plano en los estudiantes de la unidad educativa “Santa Rosa”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una compilación bibliográfica del contenido del Manual</li> <li>• Determinar la viabilidad de aplicación de las estrategias recopiladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutor</li> <li>• Investigador</li> </ul>	Investigador	Quince días
Evaluación	Evaluar el grado de interés y aceptación que tendrá el manual, mediante un presentación del mismo en la Unidad Educativa “Santa Rosa”.	Observación y diálogo con las autoridades y estudiantes de la Unidad Educativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de la Unidad Educativa</li> <li>• Docentes</li> <li>• Investigador</li> </ul>	Investigador	Dos días

Elaborado por: Santiago Paredes

## 6.8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA



# **MANUAL DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA PARA CORREGIR EL PIE PLANO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTA ROSA”.**

(Guía de aplicación)

TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO DEL PIE PLANO.

Autor: Santiago Paredes

Ambato - 2015

	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>  <b>CARRERA: TERAPIA FÍSICA</b></p>	
---	--	---

## **RUTINA DE EJERCICIOS PARA EL PIE PLANO (EJERCICIOS DE RISSER)**

### **a. Material necesario**

- 1 toalla delgada de manos
- 10 canicas medianas
- 1 rodillo de amasar o una botella
- 5 a 10 lápices o palitos redondos
- 1 pelota mediana

**Observación:** Para realizar los siguientes ejercicios el paciente puede estar de pie o sentado lo más recto posible.

### **EJERCICIO N°1**

#### **a. Procedimiento**

- 1) Extender la toalla en el piso
- 2) Colocar la punta de los pies al borde de la toalla
- 3) Recoger (arrugar) la toalla con los dedos de los pies
- 4) Recoger toda la toalla
- 5) Con los dedos de los pies extenderla
- 6) Realizar dos repeticiones, el ejercicio tres veces al día.



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



**b. Muestra**



## EJERCICIO N°2

### a. Procedimiento

- 1) Colocar las canicas en el suelo separadas
- 2) Pedirle que recoja una canica con los dedos de sus pies y ponerlas en un frasco de boca ancha.
- 3) Repetir el ejercicio hasta acabar las canicas.

**Nota:** cuidar que tome la canica con los dedos y no meter la canica entre los dedos.

### b. Muestra



### EJERCICIO N°3

**a. Procedimiento**

- 1) Colocar los lápices o palitos en el suelo separados.
- 2) Pedirle que recoja el lápiz doblando los dedos de los pies y lo entregue del lado contrario que levantaron.

**b. Muestra**



### EJERCICIO N°4

**a. Procedimiento**

- 1) Colocar el rodillo o la botella en el suelo
- 2) Poner la planta del pie sobre el rodillo, moverla hacia adelante y atrás, procurando apoyar el borde de afuera del pie, y recorriendo toda la planta del pie, doblando los dedos del pie. Hacerlos 20 veces.

**b. Muestra**





### EJERCICIO N° 5

**a. Procedimiento**

- 1) Paciente de pie
- 2) Pedirle que se pare en los borde de afuera de los pies, doblando los dedos al mismo tiempo.
- 3) Descansar y repetir la acción 10 veces.

**b. Muestra**



### EJERCICIO N° 6

**a. Procedimiento**

- 1) Caminar de puntas

**b. Muestra**





**EJERCICIO N° 7**

**a. Procedimiento**

- 1) Caminar en talones

**b. Muestra**



### CONSEJOS GENERALES



1. Trota descalzo – Correr o trotar descalzo reduce la tensión en los pies por el peso del cuerpo y fortalece los ligamentos y músculos de los pies planos.
2. Extiende los dedos de los pies - Sentado, de pie o acostado trata de expandir los dedos de tus pies lo más que puedas. Piensa que cada dedo de tu pie es independiente y no necesita tocar al resto de los dedos. Expande los dedos de los pies lo más que puedas, mantenlos por 10 segundos y repite con el otro pie. Haz esto 10 veces por día por cada pie.
3. Apunta con los dedos de los pies - Escoge alguna cosa en donde estas y trata de apuntarlo con los dedos de los pies, extendiendo el pie lo más que puedas. Mantenlo extendido por 5 segundos y hazlo con el otro pie. Hazlo 10 veces por cada pie todos los días.
4. Traza el alfabeto con tus pies - Tratando de extender tu pie lo más que puedas, empieza a trazar cada letra del alfabeto con cada pie. Haz esto dos veces por día.
5. Camina en la arena - si vives cerca de una playa, aprovéchala y camina por la arena por lo menos media hora cada día.
6. No uses zapatos con de arco alto – Los zapatos con arco elevado no ayudan a las personas con pie plano pues atrofian la forma del pie. Si tienes pie plano no uses tacos ni zapatos deportivos con la curva alta.
7. Cuando puedas, anda descalzo – Si estás en tu casa, quítate los zapatos. Pasa el mayor tiempo que puedas sin zapatos para aliviar la tensión en los pies

## 6.9. ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

Para el correcto funcionamiento de la propuesta se requiere la colaboración de las autoridades, personal docente, y padres de familia de la Unidad Educativa "Santa Rosa", que asumirán su participación de la siguiente manera:

Tabla N°10. Administración de la propuesta

Acción	Responsable
Socialización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autoridades del Unidad Educativa "Santa Rosa"</li><li>• Docentes</li><li>• Investigador</li><li>• Padres de Familia</li></ul>
Implementación	Investigador
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autoridades del Unidad Educativa "Santa Rosa"</li><li>• Investigador</li></ul>

Elaborado por: Santiago Paredes

## 6.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Tabla N°11. Previsión de la Evaluación

Equipo	Temas	Información	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Docentes</li><li>• Investigador</li><li>• Estudiantes</li></ul>	Corrección del pie plano	Ejercicios y estrategias	Manual de intervención fisioterapéutica

Elaborado por: Santiago Paredes

Los ejercicios y estrategias para la corrección del pie plano en los estudiantes de la unidad educativa deben ser aplicados por el docente responsable de la actividad física, que observe algún factor no acorde con el desarrollo motriz del estudiante en relación con el resto del grupo. Al poner en práctica las recomendaciones del manual se podrá prevenir las complicaciones del pie plano en la vida adulta de los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

Aboitiz Rivera, C. M. (1999). Conceptos actuales acerca del pie plano en los niños . Revista Mexicana de Pediatría, 257-259.

ACFAS. ( 2015). American College of Foot and Ankle Surgeons . Obtenido de <http://www.foothealthfacts.org/Content.aspx?id=1324>

Álvarez, C. (1996). Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatología. La Habana: Pueblo y Educación.

Anchundia Chavez, A. A., & Serrano Veliz, C. J. (2011). Pie equino varo congénito en pacientes atendidos en la fundación de niños “San Lucas” de la ciudad de Portoviejo y su impacto en las familias. Portoviejo: Universidad Técnica de Manabí.

Armenta Rugerio, M. d. (2012).

Arteaga García, K. (2011). Pie plano, frecuente en los niños. PP El Verdadero, pág. Versión Digital.

Benjamin, M. (2015). MedLinePlus. Obtenido de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001262.htm>

Cavero, R. (1991). Patología del pie. México: Editorial Universitaria.

Correa, A. (2012). Plan de desarrollo 2012-2015; Medellín, anteproyecto. Medellín: Municipio de Medellín.

Edeiken, J. (1984). Diagnóstico radiológico de las enfermedades de los huesos. Barcelona: Medica Panamericana.

Escuela de Medicina de la PUCCH. (2015). Patología Ortopédica del Pie. Obtenido de [http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau\\_Secc02/Trau\\_Sec02\\_10.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc02/Trau_Sec02_10.html)

Evans, D. (1975). Calcaneo-valgus deformity. *Journal Bone Joint Surg*, 270-278.

Ezcurra, M. (2015). Monografias.Com. Obtenido de Características generales de los músculos: <http://www.monografias.com/trabajos/carmusculos/carmusculos.shtml>

Hamanishi, C. (1984). Congenital vertical talus: clasification with 69 cases and new measurement system. *Journal Pediatric Orthopedy*, 318.

Hosalkar, H., Spiegel, D., & RS, D. (2011). *The foot and toes*. Bostón: Saunders Elsevier.

Martínez Lozan, A. G. (2009). Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales . *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*, 5-13.

Minguella, J. (2000). *Conceptos básicos de Ortopedia infantil*. Madrid: Ediciones Ergon.

Muñoz, J. (2006). Deformidades del pie. *Anales de Pediatría Continuada*, 1-8.

Naveda, A. (2015). OSTEOLOGIA. Generalidades. Esqueleto axil. Huesos del Cráneo. Obtenido de <http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/04/osteologia-generalidades-huesos-del.html>

OMS. (2015). *Informe mundial sobre la discapacidad 2011*. Nueva York: Organización Mundial de la Salud.

Red EUROINNOVA. (2015). Sistema osteomuscular. Obtenido de <http://redsocialeducativa.euroinnova.edu.es/pg/blog/read/677209/sistema-osteomuscular>

RIVAS, J. (2013). *Elabora Tu Monografía Paso a Paso*. Obtenido de *La población en metodología de la investigación*: <http://elaboratumonografiapasoapaso.com/blog/>

Root, M. (1991). *Exploración Biomecánica del Pie*. Madrid: Ortocen Editores.

Salazar, C. (2007). Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente. *Revista Fisioterapia*, 80-89.

Sánchez, J. (1999). *Biomecánica de la marcha humana y patológica*. Valencia: Instituto de biomecánica de Valencia.

Santoja Medina, F. (2006). *Pie plano y otras deformaciones*. Murcia: Universidad de Murcia.

Vergara, E., Serrano, R., Correa, J., Molano, A., & Guevara, O. (2011). Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 10 años. Estudio de 2 poblaciones diferentes geográfica y socialmente. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Visher, T. (1986). *Dolor en reumatología: Una guía para el médico general*. Barcelona: Ediciones Grass.

Wallace, L. (1999). Pronación del pie y dolor en la rodilla. *Mangine RE*, 103-128.

Yates, B., & White, S. (2004). The Incidence and Risk Factors in the Development of Medial Tibial Stress Syndrome among Naval Recruits. 772-790.

Zárate Barchello, A., Pereira López, M., Ibarrola Zárate, J., Kikuchi, A., & Sanabria, L. (2009). Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción, en el año 2008. Anales de la Facultad de Ciencias Médicas , 13-19.

#### **LINKOGRAFÍA**

Obtenido de <http://www.foothealthfacts.org/Content.aspx?id=1324>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001262.htm>

[http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau\\_Secc02/Trau\\_Sec02\\_10.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc02/Trau_Sec02_10.html)

<http://www.monografias.com/trabajos/carmusculos/carmusculos.shtml>

<http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/04/osteologia-generalidades-huesos-del.html>

<http://redsocialeducativa.euroinnova.edu.es/pg/blog/read/677209/sistema-osteomuscular>.

<http://elaboratumonografiapasoapaso.com/blog/>

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DATOS UTA

EBRARY: Armen,S., Thomas P, Orizaga, P., Samperio, J.(2001). Tratamiento quirúrgico de pie y tobillo. Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana. Recuperado el 26 de febrero de 2015. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10522792&p00=le>

EBRARY: Balarezo, E., Bernal, C., Bravo, P., Robles, E. (1992). Prevalencia del pie plano flexible en escolares de Quito-1992. Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 26 de febrero de 2015. Disponible en: LINK <http://bvs-ecuador.homolog.bvsalud.org/cgi-bin/wxis.exe/iah/scripts/>

EBRARY: Universidad Complutense de Madrid, ed. Revista internacional de ciencias podológicas. Vol. 3, N° 1. Año 2009. España: Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense de Madrid, 2009. ProQuest ebrary. Web. 26 February 2015.

EBRARY: Echeverría Martínez, J., Dávila Torres, J. (2014). Cuidados De Enfermería En Lesiones De Pie. México: Editorial Alfil, S. A. de C. V. Recuperado el 26 de febrero de 2015. Disponible en:<http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10902791&p00=fractura%20de%20pie>

EBRARY: CoucePico, M. L., Pino Mínguez, J., González Herranz, P. (2012). Ortopedia infantil: conceptos básicos. España: Universidade de Santiago de Compostela. Recuperado el 26 de febrero de 2015. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10609374&p00=pie%20plano>

## ANEXOS

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE ALTERACIONES DE RODILLA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

#### FICHA DEL PACIENTE PARA EVALUACIÓN DE RODILLA

UNIDAD EDUCATIVA "SANTA ROSA"

NOMBRE Y APELLIDOS DEL PACIENTE:

EDAD:

#### ANGULO Q

GENUS VALGO	Si	Np
GENUS VARO	Si	No
GENUS FLEXUS	Si	No
GENUS RECURVATUM	Si	No
ROTULAS CONVERGENTES	Si	No
ROTULAS DIVERGENTES	Si	No
DOLOR DE RODILLAS AL REALIZAR ACTIVIDAD FÍSICA	si	no

**FOTOS DE OBSERVACIÓN DE PIE PLANO CON PODOSCOPIO**



**FOTO DE OBSERVACIÓN DE RODILLAS**



**FOTO DE MEDICIÓN DE ANGULO Q**



FICHA DE OBSERVACION

Nivel	N° ESTUDIANTES	N° ESTUDIANTES CON PIE PLANO
Inicial 1 A (3 años)	26	8 (3masc- 5femenino)
Inicial 1 B(3 años)	25	5 (3masc- 2femenino)
Inicial 2 A(4 años)	21	3 (2masc-1femenino)
Inicial 2B(4años)	21	3 (3masc)
PRIMERO A(5 años)	39	7 (7masc)
PRIMERO B(5años)	39	5 (3masc-2femenino)
SEGUNDO A(6 años)	34	4 (3masc-1femenino)
SEGUNDO B(6años)	35	3(2masc-1femen)
TERCERO A (7años)	37	3(2masc-1femenino)
TERCERO B (7 años)	39	4(3masc-1femenino)
CUARTO A (8 años)	43	2(2masc)
CUARTO B (8años)	43	3(2masc-1femenino)
QUINTO A (9 años)	43	3 (2masc-1femenino)
QUINTO B (9 años)	43	2(2masc)
SEXTO A (10 años)	43	3(2masc-1femenino)
SEXTO B (10 años)	45	2(2masc)
SEPTIMO A (11 años)	37	2(1masc-1femenino)
SEPTIMO B (11 años)	36	2(1masc-1femen)
TOTAL	649	64

FICHA DE OBSERVACIÓN DE ALTERACIONES DE RODILLA

Nombre	Genus valgo	Genus varo	Genus flexus	Genus recurvatum	Rotulas convergentes	Rotulas divergentes	Dolor al realizar act. fisica	Angulo
Inicial 1								
Anahí Aldaz	si	no	no	si	no	si	no	11
Sebastian Chango	No	Si	no	Si	no	si	no	14
Ariel Collai	no	no	no	no	no	no	no	11
Diego Arroba	Si	no	no	no	no	no	no	18
Solange Villacis	si	no	no	no	no	no	no	16
Juliana Landa	si	no	no	no	no	si	no	13
Deysi Caiza	no	no	no	no	no	no	no	12
Karen Llano	no	no	no	no	no	no	no	11
Maria Guerrero	si	no	no	no	no	no	no	14
Viviana LLambo	no	no	no	no	no	no	no	15
Axel Ramos	si	no	no	no	no	no	no	13
Luis Yupanguí	no	no	no	no	no	no	no	16
Mateo Bautista	si	no	no	no	no	si	no	14
Inicial 2								

Javier Yanzapanta	si	no	no	no	no	si	no	16
Dilan Aizabucha	no	13						
Matias Silva	si	no	no	no	no	no	no	12
Franco Real	si	no	no	no	no	no	no	14
Karla Galeas	si	no	no	no	no	no	no	13
Erick Vaca	no	12						
<b>Primer año</b>								
Joel Msabanda	si	no	No	no	no	si	no	14
Erick Guachi	si	no	no	no	no	no	no	16
Abraham Villavicencio	si	no	no	no	no	no	no	
Karen Valencia	no	11						
Alan Lopez	no	15						
Dilan Padilla	no	14						
Genesis Chimbo	si	no	no	no	no	si	no	16
Joseph Hidalgo	si	no	no	no	no	si	no	14
Diego Aucatoma	no	15						
Mykel Chicaiza	si	no	no	no	no	no	no	14
John Guaigua	no	13						

Jorge Licintuña	no	12						
<b>Segundo Año</b>								
Alison Valencia	si	no	no	no	no	no	no	12
Luis Altamirano	no	16						
Rodrigo Salazar	si	no	no	no	si	no	no	14
Dayana Espin	si	no	no	no	no	no	no	15
Guido Talahua	si	no	no	no	no	no	no	13
Kevin Quinfia	no	15						
Wilmer Timbamlombo	si	no	no	no	no	no	no	13
<b>Tercer Año</b>								
Kevin Acosta	no	no	no	no	no	si	no	15
Esteben Jambo	no	13						
Libia Caisa	si	no	no	no	no	no	no	12
Jonathan Flores	si	no	no	no	no	si	no	14
Andre Redobran	no	15						
Carolina Puaquiza	si	no	no	no	no	no	no	14
Eduardo Torres	no	13						

<b>Cuarto Año</b>								
Leonela Estrella	no	12						
Carlos Galarza	si	no	no	no	si	no	no	15
Mauricio Sigcha	no	14						
Alexander Ortiz	si	no	no	no	no	no	no	12
Derliz Tisalema	si	no	no	no	no	no	no	13
<b>Quinto Año</b>								
Cristhian Chimbo	no	15						
Vanessa Cunalata	si	no	no	no	no	no	no	14
Elmer Punina	no	14						
Axel Analuisa	si	no	no	no	no	no	no	12
Jose Maroto	no	15						
<b>Sexto Año</b>								
Luis Deleg	si	no	no	no	si	no	no	13
Jessica Pilapanta	si	no	no	no	si	no	no	16
Bryan Poaquiza	si	no	no	no	no	no	no	13
Braulio Ayme	si	no	no	no	no	no	no	14
Ismael Landa	no	15						
<b>Séptimo Año</b>								

Vilma Chimbo	no	15						
Johan Guaman	si	no	no	no	si	no	no	14
Joselin Palomo	no	si	no	no	no	si	no	16
Sergio Cambo	no	14						



DECANATO

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## Facultad de Ciencias de la Salud

Calles Salvador y México - Ingahuroo Telefax: 2521134 Ext. 101 E-mail: fos@uta.edu.ec  
Ambato - Ecuador

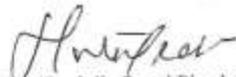
Oficio: FCS-D-0073  
Ambato, 15 de enero de 2015

Licenciado  
Byron Llerena  
**RECTOR**  
Unidad Educativa "Santa Rosa"  
Ciudad

De mi consideración:

Reciba el saludo cordial de quienes hacemos la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, el motivo del presente es para solicitarle autorice a quien corresponda que el señor Ángel Paredes Paredes, egresado de la Carrera de Terapia Física de esta Unidad Académica, pueda realizar su Trabajo de Investigación titulado: "EL PIE PLANO Y SU INCIDENCIA EN LAS ALTERACIONES DE LA RODILLA EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA ROSA DE LA PARRROQUIA SANTA ROSA".

Atentamente,

  
Dr. MSc. Julio Portal Pineda  
Decano, encargado



Elaborado por:	GM	15/01/2015	
Revisado por:	JPP		
Aprobado por:	JPP		

UNIDAD EDUC. SANTA ROSA  
Santa Rosa, 15 de enero de 2015  
**RECIBO Y AUTORIZO**  
  
**RECTORADO**

Ambato, 13 de enero del 2015

Lcdo. Byron Llerena

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SANTA ROSA"

Presente

De mi consideración

Yo Angel Santiago Paredes Paredes con cedula de identidad 1804207627 egresado de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato me dirijo a usted para presentarle un cordial saludo a la vez que solicito muy comedidamente se digne en autorizarme realizar el trabajo de investigación (Tesis) en esta prestigiosa institución que usted tan acertadamente dirige. El tema a realizarse es "El Pie Plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la Unidad Educativa Santa Rosa de la Parroquia Santa Rosa"

Por la gentil atención que se digne dar a la presente agradezco y me suscribo.



Att. Angel Santiago Paredes Paredes

CI. 1804207627



*Reservado y autorizado  
para que haga investigaci  
de inicio a septim  
de 8<sup>da</sup> a bachillerato*