



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“TONO BAJO Y DESCENSO DEL ARCO PLANTAR EN  
NIÑOS, CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ PIURA-2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA  
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

**MERLY JACKELINE ARAUJO YAMUNQUÉ**

**ASESOR:**

**Lic. TM SEGUNDO CESAR CASTILLO PICHEN**

**Piura, Perú**

**2018**

## **HOJA DE APROBACIÓN**

**MERLY JACKELINE ARAUJO YAMUNAKUÉ**

**“TONO BAJO Y DESCENSO DEL ARCO PLANTAR EN NIÑOS,  
CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ PIURA-2016”**

**Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de  
Licenciada en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y  
Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas.**

---

---

---

**PIURA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios, porque siempre ha estado a mi lado en cada paso que doy, porque sé que a él le debo principalmente esta meta.

A mis Padres y familiares:

Francisca Yamunaqué Olaya

Danfer Araujo Moreno

Que con su esfuerzo y sacrificio me enseñaron a ser cada día mejor, son mi fuente de inspiración y mi motor para seguir adelante.

A mis pacientes:

Que me enseñaron todo, a ser mejor persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todas las personas que hicieron posibles el desarrollo de la presente investigación.

Al Lic. Cesar Castillo Pichen por haber compartido parte de su conocimiento y apoyo constante.

A la Clínica Pediátrica Carita Feliz por el apoyo desinteresado para la obtención de los resultados.

A Lic. Rolando Salazar Ormeño por la orientación en el procesamiento de datos y obtención de resultados; así como, en los aspectos formales de la presente tesis.

## RESUMEN

El descenso de arco plantar en el niño es cada vez mayor debido a factores socioculturales, perinatales y tratamientos no supervisados, por lo que conlleva al niño a desarrollar actitudes de tipo compensatorio con relación a posiciones estáticas y dinámicas, ocasionando limitaciones en su motricidad y desequilibrio presentando características de tener el tono muscular bajo.

Para ello he visto como objetivo principal analizar cómo se relaciona el tono muscular bajo con el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Carita Feliz Piura-2016, así mismo, evaluar como el tono muscular bajo afecta en la postura del pie en los niños.

Con respecto a la hipótesis se determina, que existe una relación directa entre el Tono muscular y el descenso del arco plantar en niños de la clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016

El método de análisis de la huella plantar, sirve como instrumento para medirla y clasificar sus grados.

La presente investigación cuenta con un estudio de diseño descriptivo de tipo correlacional, porque se estudia la relación entre las dos variables sin influir en ella ni manipular la variable.

La muestra se conformó con 22 niños de ambos sexos con edades de 2, 3, 4 y 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz.

En la presente investigación se determinó que sí existe una relación directa entre el tono muscular y el descenso del arco plantar, encontrándose en un 55% de ambas variables como afección músculo-esquelética en la postura del pie.

## SUMMARY

The decrease of the plantar arch in the child is increasing due to sociocultural, perinatal and unsupervised treatments, which leads the child to develop compensatory type attitudes in relation to static and dynamic positions, causing limitations in their motor skills and imbalance presenting characteristics of having low muscle tone.

For this we have seen as a main objective to analyze how low muscle tone is related to the decrease of the plantar arch in children from 2 to 5 years, Carita Feliz Piura-2016 Clinic, likewise, evaluate how low muscle tone affects the posture of the foot in children.

With respect to the hypothesis, it is determined that there is a direct relationship between the muscular tone and the decrease of the plantar arch in children of the pediatric clinic Carita Feliz Piura-2016

The method of analysis of the footprint, serves as an instrument to measure and classify their grades.

The present investigation has a descriptive design study of correlational type because the relationship between the two variables is studied without influencing it or manipulating the variable.

The sample consisted of 22 children of both sexes aged 2, 3, 4 and 5 years, Pediatric Clinic Carita Feliz.

In the present investigation, it was determined that there is a direct relationship between the muscle tone and the descent of the plantar arch, finding 55% of both variables as a musculoskeletal condition in the foot posture.

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencia entre hipotonía e hipertonía .....	19
Tabla 2: Test de Campbell .....	22
Tabla 3: Operacionalización de variables.....	44
Tabla 4: Instrumento plantigrafo-resultados .....	48
Tabla 5: Instrumentos test de Campbell.....	50

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Métodos de análisis de la huella plantar .....	32
Figura 2: Porcentaje de indicador de Plantigrafo .....	48
Figura 3: Porcentaje unilateral y bilateral .....	49
Figura 4: Porcentajes de la escala del tono muscular .....	50
Figura 5: Relación de instrumentos aplicados.....	51

## INDICE

CARATULA.....	1
HOJA DE APROBACIÓN .....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
RESUMEN.....	5
INDICE DE TABLAS.....	7
INDICE DE FIGURAS .....	8
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1 Planteamiento del Problema .....	12
1.2 Formulación del Problema .....	13
1.2.1 Problema General .....	13
1.2.2 Problemas Específicos.....	13
1.3 Objetivos.....	13
1.3.1 Objetivo General.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificación.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Bases Teóricas .....	16
2.1.1 Definición .....	16
2.1.2 Examen del tono muscular .....	17
2.1.3 Importancia del tono .....	18
2.1. 4 Regulación del tono muscular.....	19
2.1.5 Alteración del tono muscular .....	19
2.1.6 Signos .....	20
2.1.7 Evolución del tono muscular bajo.....	20
2.1.8 Tipos de tono muscular bajo (Hipotonía).....	21
2.1.9 Test de Campbell .....	22
2.1.11 Anatomía del Pie.....	23
2.1.12 Bóveda plantar .....	25
2.1.13 Biomecánica .....	27
2.1.14 Descenso del arco plantar.....	28
2.1.15 La Huella Plantar.....	31

2.1.16 Métodos de análisis de la huella plantar .....	32
2.1.17 Causas.....	32
2.2 Antecedentes .....	33
2.2.1 Antecedentes Internacionales .....	33
2.2.2 Antecedentes Nacionales .....	38
CAPITULO III. METODOLOGÍA .....	42
3.1 Diseño de estudio.....	42
3.2 Población .....	42
3.2.1 Criterios de Inclusión .....	42
3.2.2 Criterios de exclusión .....	42
3.3 Muestra .....	43
3.4 Operacionalización de Variables.....	44
3.5 Procedimientos y Técnicas .....	45
3.6 Plan de Análisis de Datos .....	46
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS .....	47
4.1 Resultados.....	47
4.2 Discusión.....	52
4.3 conclusiones.....	54
4.4 Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
Bibliografía .....	56
ANEXOS.....	58
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	64

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales afecciones de hoy en día es el tono bajo y el descenso del arco plantar en los niños, existen diferentes deformidades de pie; el pie es la base del cuerpo y el único en contacto con la superficie, es una herramienta fundamental para la bipedestación y locomoción humana, formada por una estructura equilibrada y mecánica compuesta por 26 huesos.

Cuando estas estructuras pierden la armonía y sus ejes se alteran, se presentan alteraciones como: pie talo, pie equino, pie cavo y descenso del arco plantar.

Las pruebas para la toma de muestra son basadas en toma de huellas plantares según autor Lee y Shui, y el test de escalas de evaluación del tono muscular según el autor Campbell, que permitió obtener un mejor análisis de datos objetivos para analizar e identificar las afecciones durante la práctica profesional.

El aporte de la investigación se fundamenta en la evaluación del tono bajo mediante la evidencia correlacional entre el descenso del arco plantar.

# CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del Problema

*La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015)*, considera “que un 65% de niños padecen descenso del arco plantar lo que refleja una cantidad alta, aunque no es un problema grave, el descenso del arco plantar es la ausencia del arco normal en el pie del niño, se considera como una afección común en la colectividad, la mayoría de casos no causan dolor o molestia”.

*La Organización Panamericana de la Salud*, “considera en un pie normal el 61% del peso es soportado en el área posterior, el 35% en el área anterior y solo el 4% en la zona media, pero en el descenso del arco plantar entre el 17 al 30% es soportado por la zona media”. La carga cambia de la columna lateral a la columna medial, lo cual lleva a una marcha anormal en los pacientes con descenso del arco plantar.

La presencia del descenso del arco plantar en la población infantil es cada vez mayor, debido a factores socioculturales, demográficos, nutricionales, perinatales y tratamientos no supervisados, hecho que implica alteraciones a nivel muscular, esquelético y articular en los pies por la presentación del descenso del arco plantar, estos conllevan al niño a mecanizar actitudes de tipo compensatorio con relación a posiciones estáticas y dinámicas, ocasionando limitaciones en su motricidad y desequilibrio, situación que tiene repercusión importante en su ambiente biopsicosocial.

Por lo que consideramos la valoración de los factores predisponentes que se asocian a la presencia de esta alteración, en recién nacidos, lactantes e infantes que presentan características de tener tono muscular bajo, además este problema no es reciente pues surge desde hace mucho tiempo.

Así mismo, el pie plano puede definirse como la ausencia o descenso marcado del arco longitudinal interno del pie en el apoyo, en un pie flexible en cuanto a la movilidad articular. Pero, al ser el pie el último de las extremidades inferiores, su comportamiento en todas las actividades dinámicas y estáticas va a influir en el resto de segmentos corporales.

Esto se puede evidenciar en los niños de la Clínica Carita Feliz en donde acuden niños y niñas de diferentes edades donde el tono muscular bajo y el descenso del arco plantar suele estar acompañado de alteraciones severas como: pie valgo, pie talo, pie varo, alteraciones de la postura, etc.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

- ✓ ¿Cómo se relaciona el tono muscular bajo y el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ✓ ¿Cómo el tono muscular bajo afecta en la postura del pie en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016?
- ✓ ¿Por qué el descenso del arco plantar afecta al equilibrio en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

- ✓ Analizar cómo se relaciona el tono muscular bajo con el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Evaluar como el tono muscular bajo afecta en la postura del pie en los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016.
- ✓ Determinar por qué el descenso del arco plantar afecta al equilibrio en los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016.

### **1.4 Justificación**

En los últimos años, se ha observado un aumento considerable en el descenso del arco plantar, sorprendiendo los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Teniendo en cuenta que el descenso del arco plantar es un tema importante para la realización de un estudio ya que determinan las afecciones que pueden tener los niños en relación al tono muscular bajo que, por su parte, determina diversas anomalías en el proceso biomecánico, la necesidad de la investigación es para determinar la relación que existe con el tono muscular bajo a través de la práctica de los conocimientos aprendidos durante la carrera.

Esto servirá porque de 2 a 5 años se establece como límite la edad para el desarrollo completo del arco plantar, considerando patológico aquellos casos que se diagnostican en edades posteriores.

El descenso del arco plantar se define como la deformidad del pie, estas deformaciones se desarrollan a lo largo de la vida y pueden causar dolor de intensidad creciente. Existen estudios en los cuales no se encuentra una asociación entre estas variables, por lo tanto es necesario realizar más estudios sobre estos temas.

Por todo esto, se realizó esta investigación, para aportar datos que sirvan de antecedentes para futuros trabajos y a la vez impulsar o motivar la investigación en estos temas.

Este estudio se elaboró con el objetivo de dar a conocer cómo se relaciona el tono bajo con el descenso del arco plantar de los niños de la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases Teóricas

#### 2.1.1 Definición

##### 2.1.1.1 Tono Muscular

- ✓ Barraquer Bordas 2012, define *“Es un estado de tensión ligera de los músculos en reposo en el cual intervienen la integridad de los nervios, sus conexiones centrales, la vía piramidal, extra piramidal y cerebelo”*. <sup>(1)</sup>
- ✓ Es la consistencia muscular que resulta de la estimulación propioceptiva, de la integridad del nervio periférico y del equilibrio entre sus centros de regulación supraespinal.
- ✓ Es la resistencia del músculo a la elongación pasiva o al estiramiento.
- ✓ La base neurofisiológica del tono muscular es el huso neuromuscular de kühne, conocido como mecanorreceptor del estiramiento muscular, situado en todos los músculos del cuerpo.

Cada huso neuromuscular está constituido por 4 a 12 fibras fúsales inervadas por el sistema motor gamma que, en sinapsis con las motoneuronas alfa de las astas anteriores de la sustancia gris medular, informan al sistema nervioso central el grado y la duración de la contracción que el músculo estriado esquelético necesita para realizar un movimiento dado.

El huso se activa cuando detecta el estiramiento muscular y envía esta información por una fibra sensitiva gruesa, que del asta posterior medular llega al asta anterior de la médula, donde hace sinapsis con la motoneurona alfa para activar el músculo correspondiente al nivel medular estimulado.

- ✓ El tono muscular es un fenómeno reflejo que tiene lugar en la médula espinal y se regula por el equilibrio entre los centros supraespinales inhibidores y facilitadores.

✓ Los centros facilitadores del tono muscular son el globo pálido, los hemisferios cerebelosos y las haces vestibuloespinal y reticuloespinal.

✓ Los centros inhibidores son el núcleo rojo, la sustancia negra, la corteza cerebral y el cerebelo.

Cualquier desequilibrio en estos centros o la pérdida de continuidad del arco reflejo causan deficiencias del tono muscular de origen neurológico.

✓ El tono muscular determina en gran medida el funcionamiento del principio de inervación recíproca, coordinación intermuscular clave en la precisión de la actividad motora.

### **2.1.2 Examen del tono muscular**

Existen tres formas para examinar el tono muscular: inspección, movilización pasiva articular y palpación.

✓ Inspección: El fisioterapeuta observa la actitud postural, la postura de los segmentos corporales y la simetría postural del paciente. Esta observación determina el comportamiento muscular en reposo. Cuando no existe deficiencias neurológicas se observan patrones sinérgicos, a menos que por tensión, debilidad muscular o vicios posturales que el paciente adopte posturas con transferencia asimétrica de peso desde la pelvis hacia los miembros inferiores en posición sedente o bípeda.

✓ Movilización pasiva o articular: Se inicia el examen con el paciente en posición supina, lo más relajado posible, y la cabeza se coloca en la línea media para controlar la interacción de los reflejos tónicos (cervicales simétricos, asimétricos y laberínticos).

Se realizan los contactos manuales sobre las prominencias óseas del segmento que se vaya a movilizar. Se ayuda al paciente cuando este lo requiera para mantener un estado de relajación durante la prueba. Se examina el tono muscular en dirección cefalocaudal, de proximal a distal y en forma comparativa (izquierda-derecha). Se realizan las movilizaciones pasivas en los diferentes planos de movimiento, especialmente la flexión y la extensión de los segmentos identificados con alteraciones de tono en la percepción inicial de las condiciones generales y en la inspección. El fisioterapeuta acompaña cada movilización con un movimiento armónico de su cuerpo y estabiliza apropiadamente las articulaciones proximal y distal al segmento que moviliza.

- ✓ **Palpación:** Debe ser suave con una profundidad no mayor a un centímetro. Se aplica presión con los pulpejos sobre la masa muscular de trapecio superior, bíceps, tríceps, pronadores, y el complejo gastrosóleo y se compara la consistencia muscular entre los hemicuerpos.

El examen se aplica con el paciente en posición supina, en total estado de relajación.

### **2.1.3 Importancia del tono**

- ✓ Es fundamental para la acción de los músculos para que alcancen un determinado grado de tensión, así como que otros se inhiban y se relajen.
- ✓ Es importante para la consistencia de nuestro cuerpo y sus posibilidades de utilización (un buen tono muscular).
- ✓ Juega un papel fundamental, tanto en la vida afectiva como de relación y comunicación.

#### 2.1. 4 Regulación del tono muscular

La regulación del tono muscular en todo el cuerpo está a cargo de centros situados en los pedúnculos cerebrales y en el mesencéfalo. Rigen el tono muscular necesario para mantener la postura y gobiernan las desviaciones del tono muscular durante todos los movimientos voluntarios, además de controlar el equilibrio.

#### 2.1.5 Alteración del tono muscular

Diversas enfermedades neurológicas se acompañan de alteraciones del tono muscular que, de acuerdo con su severidad pueden perturbar la postura. Tales alteraciones consisten en un aumento o una disminución del tono muscular.

Entre los trastornos más comunes tenemos la hipotonía y la hipertonía. La hipotonía es la disminución del tono muscular, aquí los músculos mantienen un estado de flacidez, mientras que la hipertonía es todo lo contrario, el aumento anormal del tono muscular que produce un estado de rigidez en los músculos.

##### 2.1.5.1 Diferencia entre hipotonía e hipertonía

Tabla 1: Diferencia entre hipotonía e hipertonía

<b>HIPOTONÍA</b>	<b>HIPERTONÍA</b>
Disminución o falta de movimiento.	Movimientos descontrolados.
Debilidad muscular.	Aumento de la resistencia muscular.
Cuello y extremidades relajadas.	Cuello tenso y extremidades flexionadas o rígidas.
Movilidad articular desordenada.	Marcha en tijeras y de puntillas.

Fuente: Tania Calle Vergara

Tania Vergara, establece las diferencias entre hipotonía e hipertonía que se presentan en la anterior tabla.

### **2.1.6 Signos**

Esta afección puede aparecer a cualquier edad según la causa subyacente.

Los signos del tono muscular bajo (Hipotonía) en niños son los siguientes:

- ✓ Disminución de la tonicidad muscular
- ✓ Disminución de la fuerza muscular
- ✓ Reflejos deficientes
- ✓ Hiperflexibilidad
- ✓ Dificultades en el habla
- ✓ Disminución de la resistencia
- ✓ Debilidad postural

### **2.1.7 Evolución del tono muscular bajo**

Al nacer, presencia de una hipertonía fisiológica de las extremidades, debido a la posición fetal, por ese motivo presenta una postura característica en flexión de los brazos y las piernas. Entre los 2 a 6 meses se da una disminución el tono muscular empezando de la cabeza y siguiendo por los brazos, lo que le permite una mayor libertad de movimiento de estas partes. A los 6 meses se produce un aumento del tono del tronco permitiendo la incorporación de la posición sentada. Llegando al año, el tono muscular del cuello, columna y miembros inferiores se encuentran lo suficientemente desarrollados para dar inicio a la posición de pie. Es a partir del año, que el control del tono se irá incrementando obteniendo mayor control en la postura para finalmente lograr el control total de su cuerpo entre los 8 y 10 años, cuando el tono muscular se encuentra completamente desarrollado.

### **2.1.8 Tipos de tono muscular bajo (Hipotonía)**

De acuerdo a la lesión del subyacente.

Existen tres tipos de hipotonía de acuerdo al sitio comprometido:

- ✓ Central o no parálitica: donde la disminución o falta de movimiento es el eje cardinal del cuadro, localizándose la lesión a nivel neuromuscular. Al no tener movimiento o al estar este disminuido el tono muscular se va perdiendo. (Cerebro, Tallo Cerebral, Cerebelo).
- ✓ Periférica o parálitica: aquí el principal problema es la disminución del tono muscular sin tener afectada la motilidad. (células del asta anterior, nervio periférico, unión neuromuscular, músculo).
- ✓ Mixta: se expresa igual que la hipotonía periférica pero suele ser menos severa y se acompaña de signos de compromiso cerebral: microcefalia o macrocefalia, crisis convulsivas, letargia.

## 2.1.9 Test de Campbell

Tabla 2: Test de Campbell

ESCALAS DE EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR	
ESCALA DE CAMPBELL CALIFICACIÓN DE HIPOTONIA	
-3 Hipotonía severa	Activo: inhabilidad para resistir la gravedad. Alta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad.
	Pasivo: ninguna resistencia al movimiento impuesto por el examinador completo o excesivo rango de movimiento, hiperlaxitud.
-2 Hipotonía moderada	Activo: El tono muscular está disminuido principalmente en los músculos axiales y proximales. Interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura
	Pasivo: muy poca resistencia al movimiento impuesto por el examinador. Se encuentra menos resistente en el movimiento alrededor de las articulaciones proximales. Hiperlaxitud de rodillas y tobillos en las tomas de peso
-1 Hipotonía leve	Activo: interfiere con las contracciones de la musculatura axial. Retraso en el inicio del movimiento contra gravedad. Reducida velocidad de ajuste a los cambios posturales.
	Pasivo: arco de resistencia a los cambios articulares. Completo rango de movimiento pasivo. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies
0 Normal	Activo: rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para la estabilidad y la movilidad dependiendo de la tarea
	Pasivo: momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio. Puede rápidamente seguir cambios de movimiento impuestos al examinador

- Campbell S. Decision making in pediatric neurological physical therapy. 1991.

Campbell S. (1991), Señala la escala de evaluación del tono muscular en calificación a la hipotonía.

## 2.1.11 Anatomía del Pie

### 2.1.11.1 Óseo

El esqueleto del pie está formado por tres grupos de huesos: el tarso, el metatarso y las falanges.

- ✓ El tarso: macizo óseo que ocupa la mitad posterior del pie, conformado por 7 huesos distribuidos en dos filas. La fila posterior por dos huesos superpuestos: el astrágalo y calcáneo y la fila anterior por cinco huesos yuxtapuestos cuboides, navicular y tres cuneiformes.
- ✓ Astrágalo: hueso corto, aplanado de superior a inferior, alargado de posterior a anterior. Es el vértice de la bóveda tarsiana. Está articulado en su parte anterior por el hueso navicular, superiormente con los huesos tibia y peroné e inferiormente con el calcáneo.
- ✓ Calcáneo: hueso con más volumen del tarso, alargado de anterior a posterior y aplanado transversalmente. Situado debajo del astrágalo, formando la eminencia del talón. Posee 6 caras.
- ✓ Cuboides: hueso en forma de un prisma triangular redondeado ubicado en la parte inferior y lateral del pie, anteriormente al calcáneo. Se distinguen cuatro caras, una base y un borde lateral.
- ✓ Hueso navicular: también llamado hueso escafoides, está ubicado en el lado medial del pie, anterior al astrágalo, posterior a los huesos cuneiformes y mediales al cuboides. Tiene forma de barca, aplanado de anterior a posterior y alargado de medial a lateral. Presenta dos caras dos bordes y dos extremos.
- ✓ Cuneiformes: son tres huesos y también se denominan cuñas, están articulados entre sí, y se encuentran situados anteriormente del hueso navicular.

- ✓ Metatarso: se constituye por cinco huesos largos denominados primer, segundo, tercero, cuarto y quinto metatarsiano contando de medial a lateral o de adentro hacia afuera, ubicados en dirección anteroposterior, cada uno presenta una base proximal, un cuerpo y una cabeza distal.
- ✓ Huesos de los dedos: denominados falanges, está conformado por 14 huesos pequeños. Cada dedo presenta tres falanges (proximal, medial, distal) excepto el primer dedo que posee solo dos falanges una proximal y otra distal.

#### **2.1.11.2 Articular**

Los 7 huesos que componen el tarso se articulan para formar una bóveda cóncava inferiormente, sobre la que reposa el peso del cuerpo.

- ✓ Articulación tibio-peronea-astragalina: corresponde al tobillo
- ✓ Articulaciones intertarsianas:
- ✓ Articulación subastragalina: formada por la cara inferior del astrágalo y cara superior del calcáneo.
- ✓ Articulación astrágalo escafoidea: formada por la cabeza del astrágalo que se articula con la cavidad cóncava posterior del escafoides.
- ✓ Articulación calcaneocuboidea: constituida por la superficie anterior del calcáneo y la carilla posterior del cuboides.
- ✓ Articulaciones escafocuboidea y escafocuneales.
- ✓ Articulaciones metatarsofalángicas: corresponden a la cabezas de los cinco de los cinco metatarsianos que se articulan respectivamente con las bases de las cinco falanges proximales.

- ✓ Articulaciones interfalángicas: son las articulaciones que están entre las falanges proximales, medias y distales de los dedos.
- ✓ Articulación mediotarsiana: también llamada Chopart; está compuesta por las articulaciones astrágalo-escafoidea y calcáneo-escafoidea.
- ✓ Articulaciones tarsometatarsianas: también llamadas Lisfranc; esta articulación presenta tres cunas en la parte interna y el hueso cuboideas en la parte externas, estos se articulan con la base de los cinco metatarsianos.

### **2.1.11.3 Muscular**

Músculos intrínsecos: son los que tienen su origen e inserción en el propio pie, se encargan de flexionar y extender las falanges proximales.

- ✓ Primera capa: consta de los músculos abductor del quinto dedo, abductor del dedo gordo y flexor corto de los dedos.
- ✓ Segunda capa: consta de los músculos, cuadrado plantar, lumbricales y flexor largo de los dedos.
- ✓ Tercera capa: consta de los músculos flexor corto del dedo gordo, flexor corto del quinto dedo, aductor del dedo gordo y aductor del dedo gordo.
- ✓ Cuarta capa: compuesta por los músculos interóseos plantares y dorsales.

### **2.1.12 Bóveda plantar**

La Bóveda Plantar, es el conjunto arquitectónico conformado por elementos ostearticulares, ligamentos y músculos. Gracias a su elasticidad y sus cambios de curvatura, puede adaptarse a todas las irregularidades del terreno. Es el amortiguador de nuestra marcha.

Posee tres puntos de apoyo: cabeza del primer metatarsiano, cabeza del quinto metatarsiano y la tuberosidad posterior del calcáneo; y tres arcos: el arco anterior, el arco longitudinal externo y el arco longitudinal interno. El vértice superior de la bóveda plantar está ubicada en la articulación astragaloescafoidea.

- ✓ El arco longitudinal interno: posee dos puntos de apoyo uno anterior ubicado sobre la cabeza del primer metatarsiano y el segundo ubicado sobre la tuberosidad del calcáneo. Tiene una altura de 15-18mm y es muy flexible. Permite el equilibrio y movimiento para adaptarse a las irregularidades del piso. Conserva su concavidad gracias a los ligamentos y los músculos tibial posterior, peroneo lateral largo, flexor largo propio del primer dedo y flexor largo común de los dedos, aductor del primer dedo.
- ✓ El arco longitudinal externo: tiene dos puntos de apoyo: el anterior sobre la cabeza de quinto metatarsiano y el posterior sobre la tuberosidad calcáneo. Tiene una altura de 3-5 mm y es rígido; adquiere la función de apoyo y descarga de peso. Está sujetado por los músculos peroneo lateral largo, peroneo lateral corto y abductor del quinto dedo.
- ✓ El arco anterior y la curvatura transversal: posee dos puntos de apoyo uno sobre la cabeza del primer metatarsiano y el otro hasta la porción cefálica del quinto metatarsiano. Sostenido por los músculos abductor del primer dedo, peroneo lateral largo y tibial superior.

### **2.1.13 Biomecánica**

El pie puede dividirse en tres segmentos funcionales: El posterior alberga al hueso astrágalo y calcáneo; el central contiene a los huesos tarsianos, y el segmento anterior, que contiene a los metatarsianos y falanges.

#### **2.1.13.1 Articulaciones funcionales:**

Existen tres principales articulaciones funcionales del pie: la articulación subastragalina, donde la carga del pie es soportada por el hueso astrágalo apoyado en el hueso calcáneo y se produce la eversión e inversión del pie; y las articulaciones astrágalo-escafoidea-cuboidea y las distales metatarsofalangicas.

Centro de gravedad de los pies: se encuentra entre los dos huesos naviculares o también llamados escafoides, cuando nos encontramos en bipedestación (de pie), haciendo que los pies se abran en un ángulo de 30°.

#### **2.1.13.2 Distribución de las cargas y deformaciones estáticas de la bóveda plantar:**

El peso del cuerpo, transmitido por el miembro inferior, se ejerce sobre el tarso posterior, a la altura de la polea astragalina a través de la articulación tibiotarsiana. De ahí las fuerzas se reparten en tres direcciones, hacia los tres puntos de apoyo de la bóveda: a través del cuello del astrágalo, en el arco interno; a través de la cabeza del astrágalo y de la apófisis mayor del calcáneo, en el arco externo; a través del cuello del astrágalo, la articulación subastragalina y el cuerpo del calcáneo, en los arcos interno y externo.

### **2.1.13.2.1 Posición de carga**

#### **Bajo carga, cada arco se aplanar y se elonga**

- ✓ Arco interno: tuberosidades posteriores del calcáneo, distantes del suelo, descienden; el astrágalo retrocede sobre el calcáneo; el escafoides asciende sobre cabeza del astrágalo al tiempo que desciende en relación al suelo; articulaciones escafo-cuneales y cuneometatarsianas se entreabren hacia abajo; el talón retrocede.
- ✓ Arco externo: los mismos desplazamientos verticales del calcáneo; descenso del cuboide; articulaciones calcaneocuboidea y cuboideometatarsiana se entreabren hacia abajo; retroceso del talón y avance de la cabeza de quinto metatarsiano.
- ✓ Arco anterior: se aplanar y se expande a un lado y otro del segundo metatarsiano.
- ✓ Curva transversal: disminuye a la altura de las cuñas y del escafoides.

### **2.1.14 Descenso del arco plantar**

#### **2.1.14.1 Definición**

Dra. Cristina Martín 2012, define "Es la deformidad del pie caracterizada por la depresión del arco transversal o anterior del pie y el ensanchamiento del antepié debido a la separación de las cabezas de los metatarsianos." <sup>2</sup>

Es la deformación del pie donde el arco plantar interno ha disminuido su altura o ha desaparecido generando un aumento en el área de contacto plantar. Está asociado con valgo y pronación de retro-pié y abducción y supinación del antepié.

Fisiológicamente el ser humano presenta un pie plano hasta antes de los 4 años de edad, y posteriormente a los 5 o 6 años se produce una absorción de la grasa en la planta del pie y disminución de hiperlaxitud ligamentaria, además, de un aumento de potencia muscular y mayor configuración ósea.

## **2.1.14.2 Clasificación**

### **2.1.14.2.1 Por su presentación:**

- Pies planos fisiológicos: son pies flexibles, frecuentes, benignos no causan dolor y desaparece cuando se pone al niño de puntas. Normal hasta los 3 años 6 meses o 4 años de edad debido a la hiperlaxitud de los ligamentos articulares y persistencia de una almohadilla de grasa en la bóveda plantar del pie, que nos da la apariencia de un falso pie plano.
- ✓ Pies planos patológicos: muestran diversos grados de rigidez, impotencia funcional y requieren tratamiento.
  - ✓ Pie plano hiper móvil y acortamiento del tendón de Aquiles: causan un valgo de talón, alteración de la movilidad del hueso del tarso, acortamiento de la columna lateral y un pie plano patológico doloroso.
  - ✓ Pies con fusiones tarsianas: las más comunes son las calcaneoescapoides y calcaneoastragalina, causan pérdida de movilidad principalmente inversión y eversión. Provocan sobrecarga en articulaciones vecinas, más adelante artritis degenerativa, dolor y espasmos en los músculos peroneos. Estos síntomas se presentan en la adolescencia.

- ✓ Pie plano astrágalo vertical: es el más complicado de tratar. El talón está fijado en valgo y el antepié en abducción, no hay presencia del arco longitudinal interno y existe un abultamiento en el borde medial del pie.
- ✓ Pie plano neuromuscular: asociado a la parálisis cerebral. Se presenta una contractura espástica del Tendón de Aquiles y desequilibrio muscular. Requieren de estabilización quirúrgica para prevenir mayor deformidad en el arco longitudinal interno y para proporcionar más estabilidad en la marcha.
- ✓ Otras causas: rotura del músculo tibial posterior, pie bott (pie invertido hacia dentro y abajo) sobre corregido, torsión tibial externa y obesidad.

#### **2.1.14.2.2 Según grados de severidad**

Puede clasificarse en grados, de acuerdo a su complejidad o la impronta plantar que normalmente a nivel del arco debe ocupar una cuarta parte del ancho del pie.

- ✓ Pie plano de primer grado: la huella al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal aparece un aumento de apoyo externo en la bóveda plantar con un discreto componente de retropié valgo. La huella del arco plantar ocupa más de la mitad del ancho del pie, por lo que debe ser objeto de vigilancia. Se trata de un pie que es normal en reposo pero en la postura bípeda produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal.
- ✓ Pie plano segundo grado: hay aplanamiento de la bóveda y un valgo del retropié, existe un contacto del borde interno del pie la huella del arco plantar ocupa aproximadamente  $\frac{3}{4}$  partes del ancho del pie. la huella es

como la sombra de todo el pie, pero no hay protuberancia interna. Es un pie plano valgo definido.

- ✓ Pie plano de tercer grado: hay protuberancia interna. Desaparece por completo la bóveda plantar, La huella del arco plantar ocupa todo el ancho del pie. La parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y el primer metatarsiano, como consecuencia se desvía en valgo de calcáneo.
- ✓ Pie plano cuarto grado: es mayor el apoyo de la bóveda plantar pérdida de la relación normal entre el astrágalo y escafoides con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado, además la deformidad puede hacerse rígida no corregible manualmente. La huella del arco plantar sobresale del ancho del pie. la protuberancia interna es dominante y aparece una zona amplia de las regiones anteriores y medias externa que no se marca en la huellas.

#### **2.1.15 La Huella Plantar**

Proporciona una forma válida de analizar la estructura del pie (Lee y Shui, 1998), siendo el fiel reflejo del estado de las estructuras anatómicas.

### 2.1.16 Métodos de análisis de la huella plantar

Plantigrafo: consiste en pisar sobre un dispositivo de goma, impregnado en tinta, bajo el cual hay un papel que tras la pisada se impregna de la tinta y señala la huella plantar (Gómez, 2003). No es excesivamente caro, además de tener la ventaja de no ensuciar la planta del pie.



Figura 1: Métodos de análisis de la huella plantar

<http://static5.vvale.com.br/wp-content/uploads/2014/08/Fisio-2.jpg>

### 2.1.17 Causas

Los pies planos ocurren debido a que los tejidos que sostienen las articulaciones en el pie se debilitan.

A medida que los niños crecen los tejidos se tensan y van conformando el arco plantar, más o menos a los dos o tres años de edad.

*Torralba Estellés*, aclara “El envejecimiento, el sobreuso, las lesiones o una enfermedad pueden causar daño en los tendones y provocar que se desarrolle un pie plano” (5),

La mayoría de las personas tiene arcos normales cuando son adultas. Sin embargo, es posible que en ocasiones este arco nunca llegue a formarse.

## 2.2 Antecedentes

### 2.2.1 Antecedentes Internacionales

**Paredes A.** (2015) en su trabajo de investigación para optar el título de licenciada en tesis en Terapia Física, en su tesis titulada *“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”*. Ecuador, Universidad técnica de Ambato Facultad de Ciencias de la Salud, llegó a las siguientes conclusiones: a). 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. b). 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. c). 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 las 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 7º año donde esta prevalencia es igual para los dos géneros. d). La Unidad Educativa “Santa Rosa” no posee estrategias de intervención fisioterapéutica para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.

**Natalia M.** (2013) en su trabajo de investigación para optar el título de licenciado en Médico Cirujano en su tesis titulada *“Incidencia de pie plano y su relación con los defectos de postura en los alumnos del jardín de niños federico froebel de la comunidad de san pedro tlaltizapan. 2013”*. México, Universidad autónoma del estado de México, llegó a las siguientes conclusiones:

Se concluye que la incidencia de este defecto se encuentra en niveles superiores a lo que la investigadora esperaba encontrar, siendo esto un problema de salud pública, que, ya sea por desidia o desconocimiento, tanto de los padres de familia como de las autoridades de salud, afecta gravemente el equilibrio biológico, psicológico y social, de la juventud mexicana.

A pesar de presentar resultados a tiempo, y de incluso, realizar hojas de referencia para el envío de pacientes con pie plano grados III y IV, la respuesta de la población fue extremadamente pobre. De 18 pacientes con estos grados de alteración, solo acudieron 6 madres de familia para enviar a estos pacientes a valoración por el ortopedista pediatra, haciéndose notar la poca importancia social que se le da a esta alteración.

Cabe destacar que las madres de familia no toman como relevante la posición que el niño adopta para realizar sus actividades diarias, ya que desconocen las secuelas que los defectos de postura pueden provocar en sus hijos, y la manera en que estos afectan su salud.

**León J.** (2011), en su trabajo de investigación para optar el título de Médico Cirujano en su tesis titulada *“Prevalencia de pie plano en niños del valle de los chillos sector san Rafael, Cantón Quito, provincia de Pichicha en el periodo diciembre 2010- enero 2011”*. Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador llego a las siguientes conclusiones: a). Que la prevalencia de pie plano flexible tiene una relación inversamente proporcional con la edad, lo que afianza los conocimientos médicos acerca de la evolución en el tiempo de la huella plantar y que se trata de una fase evolutiva normal del pie. b). La prevalencia de pie plano patológico en la población estudiada es algo mayor al 60% de lo descrito en la literatura, pero que confirma la hipótesis propuesta en el mismo, la cual expone que la prevalencia y los factores de riesgo para pie plano flexible son similares a las poblaciones estudiadas en el extranjero.

c). Se concluye que las variables que pueden explicar la presencia de pie plano en niñas y niños objeto de este estudio fueron el género y el tipo de establecimiento educativo. d). Siendo la asociación de pie plano con escuelas públicas estadísticamente significativa lo que quiere decir que para esta muestra el riesgo de observar pie plano en escuelas públicas es 2.2 veces mayor que en las escuelas privadas, del universo del cual se tomó la muestra es 1,3 a 4 veces más probable encontrar niños con pie plano en las escuelas públicas. Lo cual podría ser explicado por factores socioeconómicos, como el acceso a la salud y los temores infundados por los padres de niños con pie plano y el mantenimiento de los mismos por parte de profesionales de la salud, que a la larga podría llevar a la sobre prescripción de tratamiento ortopédico muchas veces innecesario que encarece los servicios de salud y por lo cual las escuelas públicas muchas veces carecen de médico de planta. e). La

asociación de pie plano y género es estadísticamente significativa con 0.017, siendo la prevalencia de pie plano menor en el género femenino, en la muestra del estudio es 0.5 veces menos probable encontrar niñas con pie plano, del universo del cual fue tomada la muestra se encuentra entre 0.2 a 0.8 veces menos probable encontrar niñas con pie plano. En otras palabras el género femenino es un factor protector tanto en la muestra como en el universo de donde se tomó la muestra.

**Silvestre J.** (2008) en su trabajo de investigación para optar el título de licenciada en neuropediatría en su tesis titulada *“Hipotonía en el recién nacido a término”*, Colombia en la universidad san Jorge de Pereira. Llegó a las siguientes conclusiones: a). El síndrome de niño hipotónico en el RN a término, le exige al clínico establecer un diagnóstico diferencial amplio. La historia clínica completa sigue siendo la principal herramienta diagnóstica para orientar los estudios que se deben realizar. Los estudios genéticos se perfilan como una ayuda fundamental para el estudio de estos pacientes.

**Hernández F.** (2014) en su trabajo de investigación para obtener el diplomado de postgrado de la especialidad en medicina familiar en su tesis titulada *“Factores predisponentes asociados a pie plano en niños”*, México en el instituto mexicano del seguro social unidad de medicina familiar, llegó a las siguientes conclusiones. a). El pie en el estado de México está sub diagnosticado ya que no se considera una patología que ponga en riesgo la vida de los pacientes, que lo padecen, sin embargo, sí condiciona grandes repercusiones a largo plazo sobre la estática corporal, ya que puede ser el precursor de diversas patologías, como defectos posturales como lumbalgias

así como la causa más frecuente de plantalgias en la edad adulta, por eso consideró que debe de ponerse énfasis en su corrección durante la infancia antes de que el desarrollo óseo alcance su máximo crecimiento y sea irreversible el trastorno del pie, conocer los factores predisponentes que nos ayudara a prevenir alteraciones en la edad adulta, por eso consideró necesario valorar a los niños escolares de 5 a 9 años ya que en ellos se pueden aun corregir este defecto, si bien el tamaño de la muestra del presente estudio no se puede considerar como general en la población en un lugar y tiempo determinado. b). Los resultados de edad, género, estado nutricional, coinciden con la tendencia nacional e internacional registrados, en lo que se refiere el estado socioeconómico así como en el uso inadecuado de zapatos y la edad de la marcha, siguen siendo poco significativos. En relación a los antecedentes perinatales lo más significativos fue en los niños nacidos por parto, de termino, eutópico de presentación cefálico y de peso normal, esto nos lleva a concluir que deben ser más investigados o ser aún más específicos en los antecedentes para ser más determinantes, así como en una población mayor.

### 2.2.2 Antecedentes Nacionales

**Machicao N.** (2011) en su trabajo de investigación para optar el título de profesional de licenciada en Tecnología Médica en su tesis titulada *“Pie plano y disfunción temporomandibular en estudiantes de secundaria”*, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos llegó a las siguientes conclusiones: a). Queda demostrada la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en los estudiantes de secundaria, ya que el riesgo que tienen los estudiantes de secundaria con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano y el nivel de significancia obtenido permiten afirmar esta relación. b). La presencia de disfunción temporomandibular representa la quinta parte de los estudiantes de secundaria del colegio Saco Oliveros Montessori. c). La presencia de pie plano en estudiantes con disfunción temporomandibular es poco menos de la mitad del grupo estudiado pero mayor en relación a los estudiantes sin disfunción temporomandibular. d). El grado “I” de pie plano representa el porcentaje más alto en el pie derecho y el grado “II” en el pie izquierdo. e). El grado de disfunción temporomandibular “leve” es el más frecuente en los niños con pie plano. f). La relación entre el grado de pie plano y el grado de disfunción temporomandibular es positivamente débil.

**Vidal L.** (2014) en su trabajo de investigación para optar el título profesional de licenciada en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación, en su tesis titulada *“Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del instituto educativo primaria república de Irlanda- distrito de pueblo libre”*. Lima, Universidad Nacional mayor de San Marcos llegó a las siguientes conclusiones: a). El pie plano como afección músculo-esquelética: afecta significativamente a la población escolar que cursan con edades entre 6, 7, 8 años con una mayor frecuencia en comparación de escolares con 9 años y 10 años del centro educativo primaria N° 1074 República de Irlanda en el distrito de Pueblo Libre. Estadísticamente visto en la investigación se obtuvo que el 57% de la población compuesta por 51 escolares presentaron pie plano de tipo unilateral o bilateral. b). Las alteraciones pélvicas: anterioridad, posterioridad, cierre y apertura iliaca, se obtuvo solo una frecuencia significativa de la anterioridad iliaca y posterioridad iliaca contralateral, representada por un 46% de escolares, mientras que solo un 6% de escolares presentaron cierre iliaco unilateral y apertura contralateral, del total de la población escolar del I.E. N° 1074 República de Irlanda; por lo cual se hizo el cruce de la variable 1 pie plano y variable 2 anterioridad/posterioridad iliaca, de manera principal. c). Del cruce de la variable 1 pie plano y variable 2 alteración pélvica en los escolares de educación primaria del I.E. N° 1074 República de Irlanda, se evidenció que de la muestra de 51 escolares con pie plano, 28 de ellos presentaron alteración pélvica que representan un 55% de la muestra. d). Del cruce de variables tomando en cuenta si la alteración postural pélvica tiene mayor frecuencia en escolares con pie plano bilateral o pie plano unilateral, se obtuvo una frecuencia 3 veces mayor de la alteración postural pélvica en aquellos

escolares con pie plano bilateral, representado por un total de 21 escolares y una frecuencia menor de alteración pélvica en aquellos con pie plano unilateral representado por un total de 7 escolares. e). Del cruce de las variables 1 y 2, para identificar el tipo de alteración pélvica de mayor frecuencia entre anterioridad y posterioridad iliaca, no se halló una diferencia de casos significativa, concluyéndose que en la parte práctica no se cumple al cien por ciento la parte teórica desde el enfoque de cadenas musculares.

**Armas I.** (2013) en su trabajo de investigación para optar el grado de bachiller en Medicina en su tesis titulada *“Frecuencia de pie plano en niños atendidos en consultorios externos de pediatría del Hospital Regional docente de Trujillo”* Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. Llegó a las siguientes conclusiones: a). La frecuencia del pie plano en los niños atendidos en el consultorio externo de pediatría del hospital regional docente de Trujillo fue de 39.1%. b). El pie plano es más frecuente en el sexo masculino con predominio en los preescolares con relación a los escolares. c). En la distribución por grados de pie plano hubo un ligero predominio del grado I, pero al evaluar por grupo de edad en los preescolares predominó el grado II y en los escolares el grado I.

**Orbegoso C.** (2015) en su trabajo de investigación para optar el el grado de bachiller en Medicina en su tesis titulada *“Asociación entre obesidad y huella plantar aplanada en niños de 6 a 12 años”*, Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. Llegó a las siguientes conclusiones: a). Existe asociación estadística significativa entre obesidad y huella plantar aplanada, según el método de Hernández-Corvo, en niños de 6 a 12 años de la IE “Generalísimo José de San

Martin”, durante el año 2015. b). La frecuencia de la obesidad fue de 16.03% en niños de 6 a 12 años de la IE “Generalísimo José de San Martín”, durante el año 2015. c). La frecuencia de huella plantar aplanada, según el método de Hernández-Corvo fue de 28.27% en niños de 6 a 12 años de la I.E E “Generalísimo José de San Martín”, durante el año 2015.d). La frecuencia de huella plantar aplanada, según el método de Hernández-Corvo, en niños con obesidad fue de 42.11% en niños de 6 a 12 años de la IE “Generalísimo José de San Martín”, durante el año 2015.

**Bordón V.** (2015) en su trabajo de investigación para optar el título de Tecnólogo Médico en terapia física y rehabilitación en su tesis titulada *“Incidencia de escoliosis en niños con pie plano de 9 a 12 años Rioja”* Perú, Universidad de Rioja llegó a las siguientes conclusiones: a). se observó que hubo mayor predominio de escoliosis en las niñas (55,8%) que en los niños (44,2%). Poniendo en evidencia lo antes nombrado en el marco teórico (Ortega 2007). b). Si bien queda demostrado que el pie plano es un problema muy común observado por los padres (64,3%) de la población infantil, se evidenció que hay un nivel bajo de conocimiento en la relación que tienen ambas alteraciones. c). Además se pone en manifiesto la desinformación de los padres acerca de la intervención kinésica para el tratamiento.

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Diseño de estudio**

El presente trabajo de diseño, descriptivo que estima los parámetros en la población o muestra, sin influir en ella ni manipular la variable, de tipo observacional, porque el investigador se limita a observar, registrar y comparar la exposición de una población o muestra, sin influir en ella ni manipular la variable y correlacional porque se estudia la relación entre la variable dependiente e independiente.

### **3.2 Población**

Se tomó el total de la población de 25 niños que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz, con edades de 2 a 5 años de ambos sexo por ser esta edad óptima para su evaluación y tratamiento.

#### **3.2.1 Criterios de Inclusión**

- a. Niños de 2 a 5 años.
- b. Niños que llegaron.
- c. Niños que aceptaron.
- d. Niños que permitieron ser evaluados.

#### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- a. Niños que no se encuentran entre la edad.
- b. Niños que no llegaron.
- c. Niños que no aceptaron.
- d. Niños que no permitieron ser evaluados.

### **3.3 Muestra**

La muestra del presente estudio se conformó por 25 niños de ambos sexos, con edades de dos, tres, cuatro y cinco años de edad que acuden a la Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016, se tomó el total de niños como muestra por ser de tipo no probabilístico.

### 3.4 Operacionalización de Variables

Tabla 3: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	dimensiones	Indicadores
Independiente: El tono bajo	Es un estado de tensión ligera de los músculos en reposo.	1. -3 Hipotonía severa	1.1. ACTIVO: inhabilidad para resistir la gravedad. 1.2.PASIVO: ninguna resistencia al movimiento.
		2. -2 Hipotonía moderada	2.1.ACTIVO: El tono muscular esta disminuido en los músculos axiales y posturales. 2.2.PASIVO: muy poca resistencia al movimiento.
		3. -1 Hipotonía leve	3.1.ACTIVO: interfiere con las contracciones de la musculatura axial. 3.2.PASIVO: Arco de resistencia a los cambios articulares.
		4. 0 Normal	4.1.ACTIVO: Rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento. 4.2.PASIVO:momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio.
Dependiente: El descenso del arco plantar	Es la depresión del arco transverso o anterior del pie y el ensanchamiento del antepié debido a la separación de las cabezas de los metatarsianos.	1. Arco cerca de la línea media del pie. 2. Arco lejos de la línea media del pie. 3. Arco pasa la línea media del pie.	1 Leve 2 Moderado 3 Severo

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se ha observado la operacionalización de variables para posteriormente llegar a los resultados de la presente investigación.

### 3.5 Procedimientos y Técnicas

Para llevar a cabo este estudio se acudió a la Clínica Pediátrica Carita Feliz para pedir la autorización del Lic. Juan Gonzales Rivera, jefe del área de terapia física y rehabilitación, mediante una solicitud. Siendo autorizada se procedió a la explicación de lo que se haría con los niños, apoyo y coordinación de los días de evaluación de los niños de 2, 3,4 y 5 años respectivamente.

Una vez fijada la fecha para la evaluación de los niños se elaboraron unas fichas para cada mamá del niño, donde se concederá el permiso de sacarle una huella plantar, luego se elaboró una ficha donde figura su nombre, edad, y un espacio donde se pondrá la huella plantar.

Las madres dieron información acerca de sus niños y se les explicó el procedimiento. Siendo informados las madres fueron llamadas por orden de llegada a cada madre se les indico de quitarle los zapatos y medias mientras se preparaba el plantígrafo para la huella plantar.

Cada ficha fue llenada con los datos de los niños se procedió a tomar la huella en el plantígrafo, siguiendo el orden de llegada. Se esparció uniformemente la tinta en la cara inferior de la lámina elástica, luego se colocó la hoja dina A4 sobre la tapa inferior, sobre la cual puso la lámina elástica para que cada niño coloque su pie. La indicación a los alumnos fue colocar su pie sobre la lámina elástica y el otro pie sobre el piso. Este proceso se realizó en ambos pies de cada niño.

Una vez tomada la huella plantar en la hoja, se marcaron cuatro puntos que son tomados como referencia en la huella plantar; dos puntos A y B en los bordes más externos del antepié, en su borde externo e interno a la altura de la articulación metatarsofalángica de primer y quinto dedo del pie respectivamente;

ayudándonos con un compás se marcó el punto C en el centro del talón; se trazó un línea uniendo los puntos A y B, una vez trazada la línea se midió con una regla justo a la mitad donde se marcó el punto D.

La línea resultado de la unión de los puntos D y C, fue utilizada para la determinación del descenso de la bóveda plantar en 1er 2do y 3er grado, a más cerca de la línea menor grado.

### **3.6 Plan de Análisis de Datos**

Se empleó la seriación para permitir ordenar de manera correlativa los instrumentos utilizados en la investigación para recoger información, también se usó la tabulación para permitir vaciar la información adquirida en los cuadros estadísticos y demostrar así la validez de las conclusiones, así mismo se usó análisis e interpretación para poder analizar los resultados obtenidos haciendo una interpretación específica de los ítems y huella plantar, y cada uno de los indicadores ,la contrastación que permite comparar los supuestos planteados con las respuestas obtenidas para determinar su comprobación de las conclusiones.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

### 4.1 Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos para determinar la relación del tono muscular bajo y el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz. Para los dos instrumentos que se van a analizar a continuación tiene una población total de 25 niños de 2; 3; 4; 5 años de edad, quedando el universo final con 22 niños debido a que algunos llegaban acompañados de una niñera o un familiar y no aceptaron el consentimiento informado.

El primer instrumento tiene 3 indicadores de medida: 1. Arco cerca de la línea media; 2. Arco lejos de la línea media; 3. Arco que pasa la línea media, los demás datos fueron evaluaciones mediante un test y se procesaron en forma manual en el programa Excel. Luego se procedió a analizar las prevalencias, porcentajes mediante la realización de gráficos estadísticos.

En los datos generales el 100% (22) de los que corresponden a niños y niñas entre 2 y 5 años de edad, obteniendo los siguientes resultados 5% de los cuales 1 pertenece al arco cerca de la línea media del pie y 41% que pertenecen 9 al arco lejos de la línea media del pie y 55% que pertenecen 12 al arco que pasa la línea media del pie (Cuadro No.1 Gráfico No.1), teniendo en cuenta el predominio bilateral y unilateral (derecho e izquierdo) con el descenso del arco plantar. (Gráfico No.2)

Por otro lado, también se analizó el instrumento Test de Campbell obteniendo los siguientes resultados 18% con hipotonía leve activa lo que corresponde a 4 niños, 55% de lo que concierne a 12 niños con hipotonía leve pasiva y 27% (6) niños con hipotonía normal activa (Cuadro No.2 Gráfico No.3).

La investigación se centró en cuantificar 2 variables, la primera es el tono bajo y la segunda es el descenso del arco plantar. Se tomó la misma cantidad de niños en las dos variables, teniendo como resultado una similitud en porcentajes que es del 55% (gráfico No.4).

Partiendo de lo antes expuesto a continuación los resultados obtenidos

Tabla 4: Instrumento plantigrafo-resultados

INDICADOR	Pie derecho	Pie izquierdo	Ambos	TOTAL	%
Arco cerca de la línea media	0	0	1	1	5%
Arco lejos de la línea media	1.5	0.5	7	9	41%
Arco que pasa la línea media	0.5	1.5	10	12	55%
<b>TOTAL</b>				<b>22</b>	<b>100%</b>

Fuente propia.

En la tabla anterior presenta los resultados obtenidos del instrumento plantigrafo.

Figura 2: Porcentaje de indicador de Plantigrafo

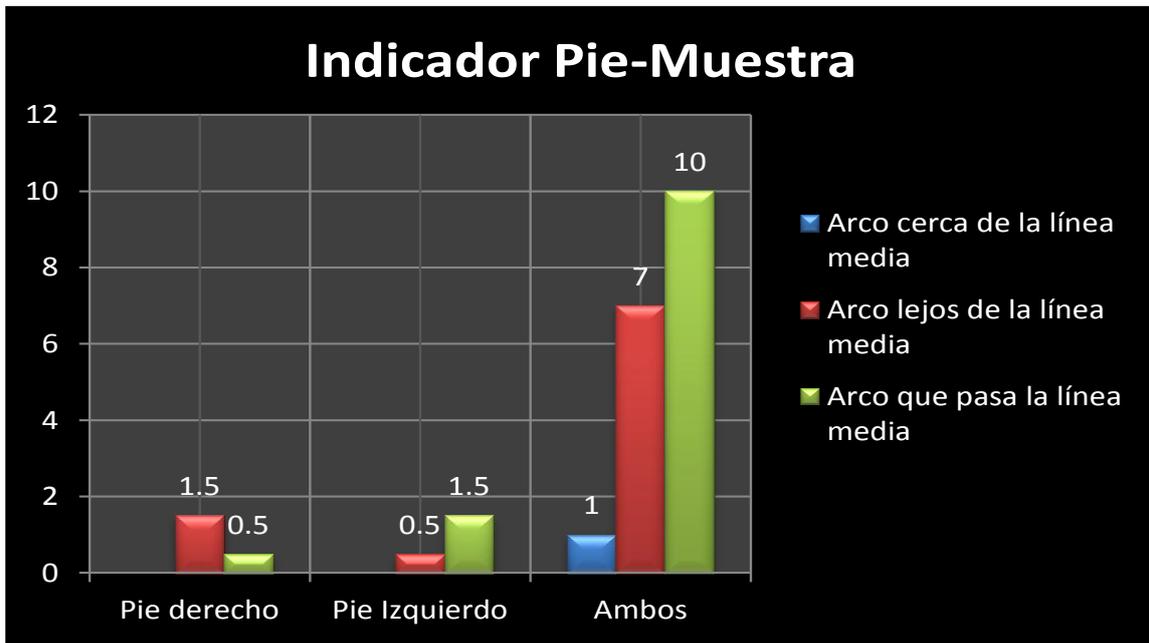


Fuente: elaboración propia.

En relación con la figura No. 2 Indicador pie-muestra se observa que el 5% de niños tiene arco cerca de la línea media, mientras que 41% de niños tienen arco lejos de la línea , así como también el 55% de niños tienen arco que pasa la línea media.

Por consiguiente el arco que pasa la línea media obtuvo el porcentaje más alto.

Figura 3: Porcentaje unilateral y bilateral



Elaboración propia.

En la figura No. 3 se refleja que en el pie derecho solo 3 niños tienen arco lejos de la línea media y un niño tiene arco que pasa la línea media, mientras que en el pie izquierdo 1 niño tiene arco cerca de la línea media y 1 niño tiene arco que pasa la línea media así como también en ambos pies hay 1 niño que tiene arco cerca de la línea media, 7 niños tienen arco lejos de la línea media y 10 niños arco que pasa la línea media del pie.

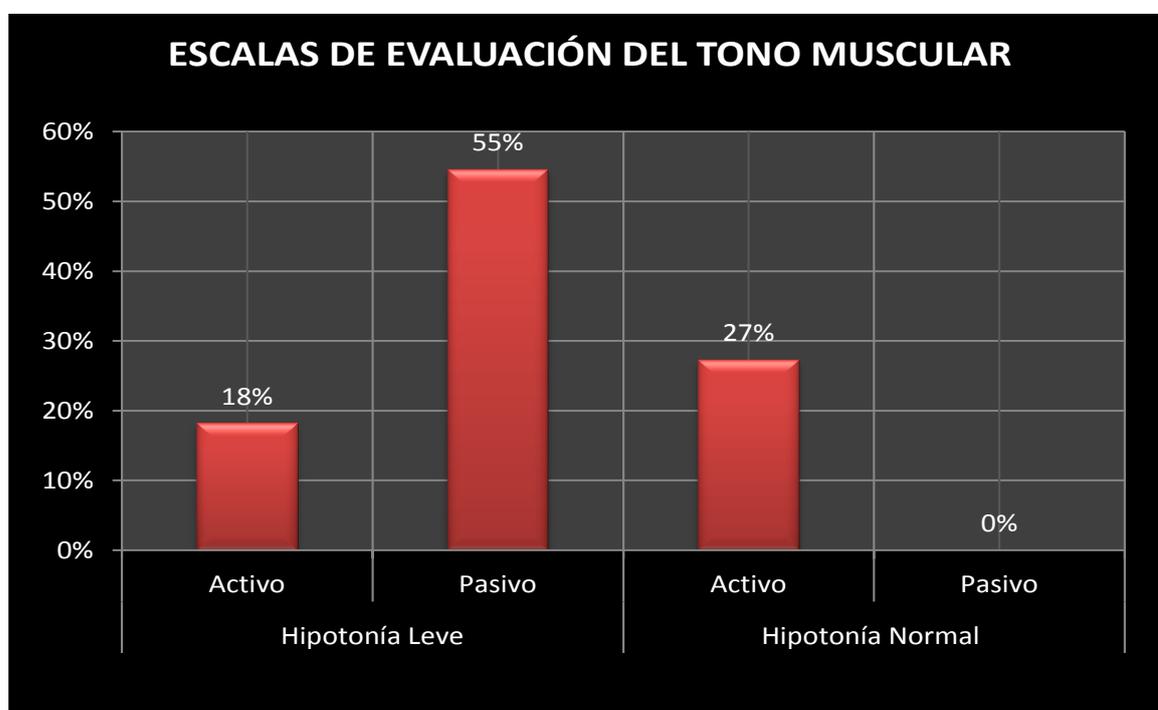
Tabla 5: Instrumentos test de Campbell

ESCALAS DE EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR			
ESCALA DE CAMPBELL CALIFICACIÓN DE HIPOTONÍA			%
Hipotonía Leve	Activo	4	18%
	Pasivo	12	55%
Hipotonía Normal	Activo	6	27%
	Pasivo	0	0%
TOTAL		22	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observan los resultados obtenidos por el instrumento aplicado.

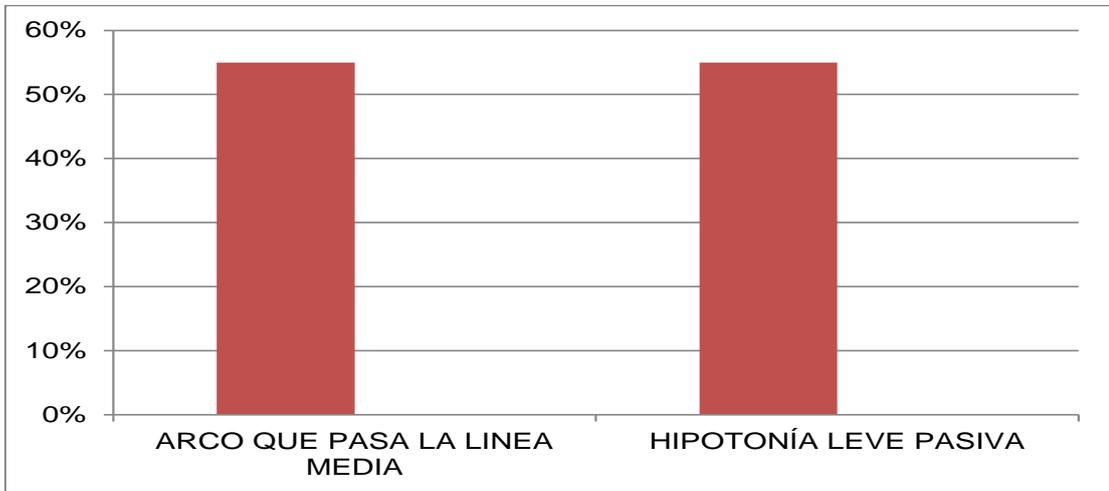
Figura 4: Porcentajes de la escala del tono muscular



Elaboración propia.

En la figura No. 4 se visualiza que el 18% (4) niños tienen hipotonía leve activa, mientras que el 55% de niños tienen hipotonía leve pasiva, que corresponde a 12 niños y el 27% (6) niños tienen hipotonía normal activa.

Figura 5: Relación de instrumentos aplicados



Fuente: Elaboración propia

Después del análisis estadístico de los dos instrumentos se ha llegado a la siguiente conclusión; obteniendo los mismos porcentajes en cada instrumento de cada una de las variables se comprueba la hipótesis; es decir, que existe una relación entre el tono muscular y el descenso del arco plantar en niños 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz-PIURA 2016

## 4.2 Discusión

En este estudio se encontró una relación entre el tono muscular y el descenso del arco plantar, analizada en niños de 2; 3; 4 y 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz Piura-2016.

En los antecedentes a nivel nacional e internacional no se encontraron estudios de investigación que indiquen algún tipo de relación directa o indirectamente entre ambas variables; debido a que existe una limitación en las mismas.

Los datos obtenidos con respecto a la primera variable es el tono muscular; no se han estudiado de manera evidencial, por lo que no se encontraron artículos científicos que hablen o mencionen este término de manera amplia, debido a que no hay investigaciones que contribuyan a esta base teórica.

Los datos obtenidos con respecto a la segunda variable que es el pie plano, arroja una alta presencia del mismo como es el 55% de la población obtenida que presentó pie plano (unilateral o bilateral), coincidiendo con otros resultados de datos como el del estudio de León J. que reportan una prevalencia de pie plano flexible tiene una relación inversamente proporcional con la edad, lo que afianza los conocimientos médicos acerca de la evolución en el tiempo de la huella plantar y que se trata de una fase evolutiva normal del pie, se concluye que las variables que pueden explicar la presencia de pie plano en niñas y niños objeto de este estudio fueron el género y el tipo de establecimiento educativo, Por su parte Hernández F. concluyó que el pie esta sub diagnosticado ya que no se considera una patología que ponga en riesgo la vida de los pacientes, que lo padecen, sin embargo, si condiciona grandes repercusiones a largo plazo sobre la estática corporal, ya que puede ser el precursor de diversas patologías, como defectos posturales como lumbalgias

así como la causa más frecuente de plantalgias en la edad adulta, por eso considero debe de ponerse énfasis en su corrección durante la infancia antes de que el desarrollo óseo alcance su máximo crecimiento y sea irreversible el trastorno del pie, conocer los factores que predisponentes nos ayudará a prevenir alteraciones en la edad adulta, por eso considero necesario valorar a los niños escolares de 5 a 9 años ya que en ellos podemos aun corregir este defecto, si bien el tamaño de la muestra del presente estudio no se puede considerar como general en la población en un lugar y tiempo determinado, Bordón V afirma que queda demostrado que el pie plano es un problema muy común observado por los padres (64,3%) de la población infantil, se evidenció que hay un nivel bajo de conocimiento en la relación que tienen ambas alteraciones.

Sin embargo, en la presente investigación se encontró dicha relación del tono muscular bajo 55% y el descenso del arco plantar 55%, dentro de la población estudiada de los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz de la ciudad de Piura-2016, de esta manera coincide la información recolectada con los datos de investigaciones anteriores.

### **4.3 conclusiones**

1.-Se concluye que a partir de los resultados obtenidos se acepta dicha relación entre el tono bajo y el descenso del arco plantar, demostrándose; a partir del análisis realizado en la presente investigación.

2.-El tono muscular bajo afecta significativamente a la población de la Clínica Pediátrica Carita Feliz que se encuentran con edades entre 2, 3, 4 y 5 años con una mayor frecuencia adquiriendo el descenso del arco plantar, afectando así la postura del pie.

3.-Además, estadísticamente visto en la investigación se obtuvo; que el 55% de la población presentaron tono muscular bajo con descenso del arco plantar de tipo unilateral y bilateral afectando específicamente el equilibrio en los niños, Clínica Pediátrica Carita Feliz.

#### **4.4 Recomendaciones**

- 1.-Elaborar una serie de estrategias que permitan prevenir las alteraciones posturales del pie, como despistajes en los centros escolares de inicial, para detectar a temprana edad las deformaciones de pie.
- 2.-Brindar información a los padres de familia sobre las diferentes rutinas de ejercicios con la finalidad de corregir y evitar el tono bajo y el descenso del arco plantar.
- 3.-Incentivar una serie de cuidados de higiene postural con respecto al calzado adecuado para evitar consecuencias que se manifiesten con alteraciones del pie.
- 4.- Visitar periódicamente a un fisioterapeuta para descartar alteraciones de tono.
- 5.-En posteriores investigaciones se sugiere contar con una muestra de mayor proporción para que de esta manera obtener resultados mucho más objetivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía

1. Cailliet. Anatomía Funcional de Pie y Tobillo. 1st ed. Madrid: Marban; 2005.
2. Rouvière H D. Anatomía Descriptiva, Topográfica y Funcional del Miembro Inferior. 3rd ed. Barcelona: Masson; 2005.
3. A K. Fisiología Articular. 5th ed. Madrid: Médica Panamericana; 2005.
4. F HL. Tesis: Factores predisponentes asociados a pie plano en niños Toluca-Estado de Mexico. 2014..
5. Vidal Alegría L. Tesis: Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del Instituto Educativo primaria República de Irlanda-districto de Pueblo Libre. 2014..
6. Añasco N MJ. Tesis: Incidencia de las alteraciones del pie durante el periodo de soporte de la marcha en niños de 4 a 6 años en el IEP. 2013..
7. Boffino L MIRA. Pie Plano Pediátrico. Ortopedia y traumatología. 2012; XIII(49).
8. Arizmendi A PERL. Revista Mexicana de Pediatría. [Online].; 2004 [cited 2016 diciembre. Available from: <http://.medigraphic.com/pediat/so-2004/sp042c.pdf>.
9. Española RA. www.dle.rae.es. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://dle.rae.es/?id=LEBfenz>.
10. A. F. Asociación Zamorana de traumatología. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/pieplano/piescont.htm>.
11. C I. Que es la incidencia y prevalencia de una enfermedad. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://www.madridmasd.org/blogs/salud/publica/2012/02/29/133136>.
12. O S. Principios de manejo Fisioterapéutico de las deformidades del Pie. 2nd ed. Lima: Copyright; 2014.
13. O S. El calzado. 1st ed. Lima: Copiryright; 2014.
14. K K. Pruebas de Fuerza de la Extremidad inferior. 4th ed. Madrid: Marban; 2005.

15. B W. Diccionario Médico. [Online].; 2008 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://diciionario.medciclopedia.com>.
16. J S. Educación Física en la red. [Online].; 2010-1016 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://recursosparaeldeporte.blogspot.pe/2010/12/equilibrios-estatico-y-dinamico.html>.
17. R M. Pedigrafo y Pedigrafia. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre. Available from: <http://podojuniors.blogspot.pe/2012/06/pedigrafo-y-pedigrafia.html>.
18. avendaño jjs. hipotonia en el recién nacido a término. In acta neurol; 2008; colombia. p. 15, 20-24.
19. Martin DC. revisión médica. Redacción onmeda. 2012 marzo.
20. f N. Evaluación Clínico Funcional del Movimiento Corporal Humano. 3rd ed. masson , editor.: panamericana 2000; 2013.
21. H. M. Escala y puntuación en Neurología. Mexico: manual moderno; 2008.
22. Organización Mundial de la Salud. www.who.int. [Online].; 2011 [cited 2016 Diciembre. Available from: [www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/desabilities\\_20110609/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/desabilities_20110609/es/).
23. Organización Panamericana de la salud. www.dspace.unitru.edu.pe. [Online].; 2012 [cited 2016 diciembre. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1120/ORBEGOSO%20RODRIGUEZ%20CONNY%20MELISSA.pdf?sequence=1>.
24. Quinteros MC. Evaluación Clínico Funcional del movimiento corporal Humano Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; ; 1995.
25. Viñas JP. Tesis: Enfoque diagnóstico del niño hipotónico sección de Neurología Pediátrica Hospital Universitario de Cruces. 2013..
26. F HL. Teis: Factores predisponentes asociados a pie plano en niños.

# **ANEXOS**

Anexo N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Título:** TONO BAJO Y DESCENSO DEL ARCO PLANTAR EN NIÑOS,  
CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ PIURA-2016

Variable	Definición Conceptual	dimensiones	Indicadores
Independiente: El tono bajo	Es un estado de tensión ligera de los músculos en reposo.	1. -3 Hipotonía severa	1.1. ACTIVO: inhabilidad para resistir la gravedad. 1.2.PASIVO: ninguna resistencia al movimiento.
		2. -2 Hipotonía moderada	2.1.ACTIVO: El tono muscular esta disminuido en los músculos axiales y posturales. 2.2.PASIVO: muy poca resistencia al movimiento.
		3. -1 Hipotonía leve	3.1.ACTIVO: interfiere con las contracciones de la musculatura axial. 3.2.PASIVO: Arco de resistencia a los cambios articulares.
		4. 0 Normal	4.1.ACTIVO: Rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento. 4.2.PASIVO:momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio.
Dependiente: El descenso del arco plantar	Es la depresión del arco transversal o anterior del pie y el ensanchamiento del antepié debido a la separación de las cabezas de los metatarsianos.	1. Arco cerca de la línea media del pie. 2. Arco lejos de la línea media del pie. 3. Arco pasa la línea media del pie.	1 Leve 2 Moderado 3 Severo

Anexo N°2: Instrumento.-Test de Campbell

ESCALAS DE EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR		
ESCALA DE CAMPBELL CALIFICACIÓN DE HIPOTONIA		
<b>-3 Hipotonía severa</b>	<b>Pasivo</b>	
	<b>Pasivo</b>	
<b>-2 Hipotonía moderada</b>	<b>Activo</b>	
	<b>Pasivo</b>	
<b>-1 Hipotonía leve</b>	<b>Activo</b>	
	<b>Pasivo</b>	X
<b>0 Normal</b>	<b>Activo</b>	
	<b>Pasivo</b>	

Anexo N°3: Instrumento.- Plantigrafo

NOMBRE:

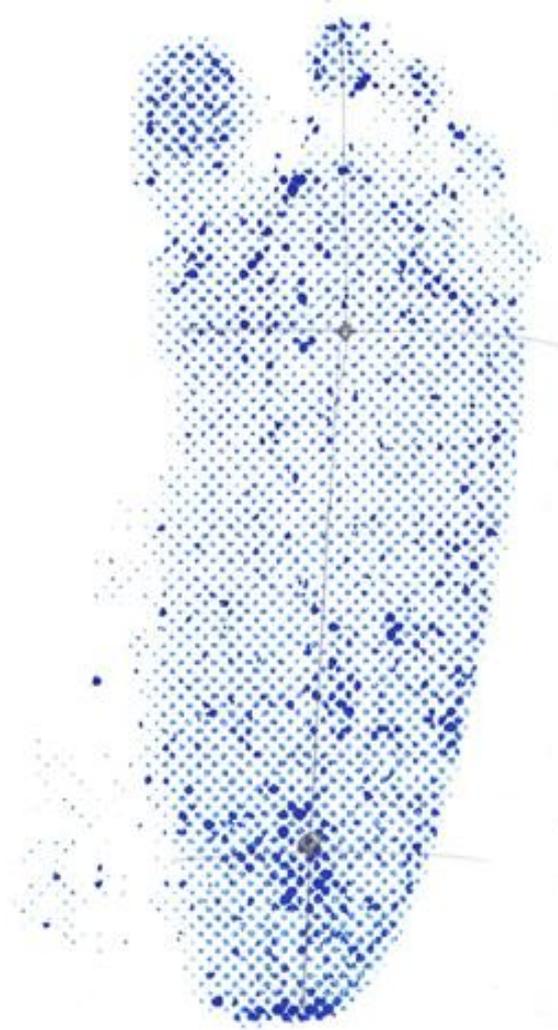
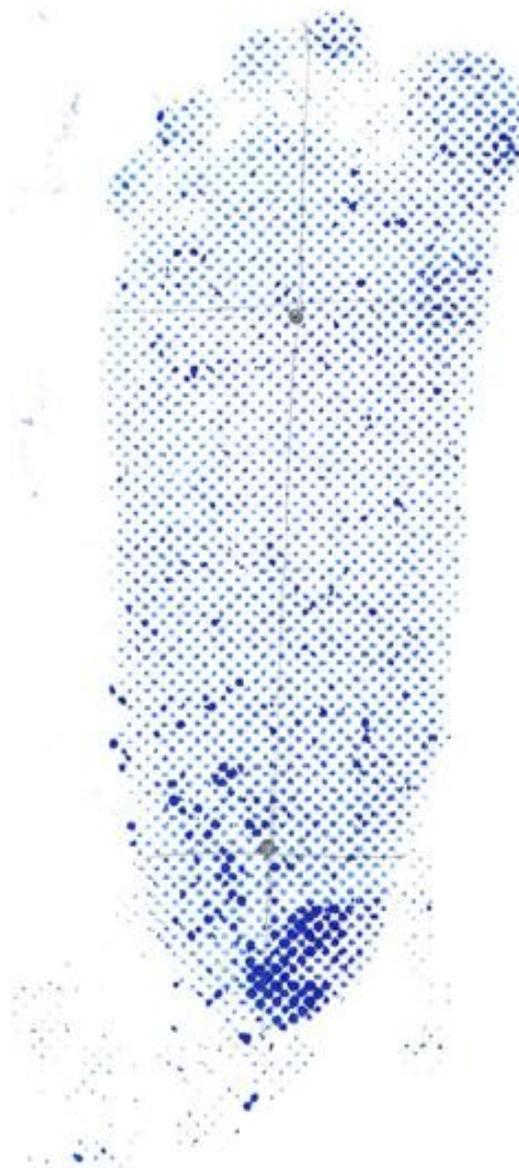
EDAD: 4 años

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR		PLANO	CAVO
1. Arco cerca de la línea media del pie.	0   I	1	3
2. Arco lejos de la línea media del pie.	C   I	1	3
3. Arco pasa la línea media del pie.	0   I <sub>e</sub>	1	3 <sub>e</sub>

(1) leve

(2) moderado

(3) severo



Anexo N°4: Permiso de ejecución de investigación

**“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”**

Piura, 31 de Diciembre del 2016

Señor:  
MGTR.TM JORGE MUNDACA ALVARADO  
Director Escuela Académico Tec. Medica Universidad ALAS PERUANAS  
Presente.-

Por medio de la presente lo saludo cordialmente y al mismo tiempo informarle que se le va a brindar las facilidades para la ejecución de su Trabajo de Investigación a la Bach. MERLY JACKELINE ARAUJO YAMUNAQUE y pueda realizar su Proyecto de Tesis: “en la institución de dirijo.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

  
Escuela Académico Técnico de Podología  
"CAROLINA FELIZ"  
Juan Escobedo Rivera  
REHABILITACION PODOLÓGICA  
CALLE 12° 0723

Anexo N° 5: Solicitud de permiso consentido

AUTORIZACIÓN

Yo... ROSA MARIA... CHENAU... SALCEDO... con D.N.I  
02812066 por medio del presente AUTORIZO a mi menor  
hijo(a)... ROSAURA... VIERA... CHENAU... de 4 años  
de edad, para que participe como voluntario(a), ser evaluado y sirva como muestra  
de estudio en este trabajo de investigación "TONO BAJO y DESCENSO DEL ARCO  
PLANTAR EN NIÑOS, CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ PIURA-2016" de la  
Srta., Bachiller en Terapia Física y  
Rehabilitación... MERLY... ARAUJO... YAMUNA QUR... sin  
ningún fin económico.

Asimismo declaro conocer las condiciones de la prestación del servicio voluntario,  
que realizará mi menor hijo(a) en la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

ROSA CHENAU S

FIRMA

DNI 02812066

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: TONO BAJO Y DESCENSO DEL ARCO PLANTAR EN NIÑOS, CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ PIURA-2016

Problema General	Objetivos	VARIABLES	Definición conceptual	indicadores	técnica	Instrumentos	resultado
<p>✓ ¿Cómo se relaciona el tono muscular bajo y el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz?</p>	<p>General</p> <p>✓ Analizar cómo se relaciona el tono muscular bajo con el descenso del arco plantar en niños de 2 a 5 años, Clínica Carita Feliz</p>	<p>Independiente</p> <p>-Tono bajo</p>	<p>Es un estado de tensión ligera de los músculos en reposo</p>	<p>1.1. ACTIVO: inhabilidad para resistir la gravedad</p> <p>1.2. PASIVO: ninguna resistencia al movimiento.</p> <p>2.1. ACTIVO: El tono muscular esta disminuido en los músculos axiales y posturales.</p> <p>2.2. PASIVO: muy poca resistencia al movimiento.</p> <p>3.1. ACTIVO: interfiere con las contracciones de la musculatura axial.</p> <p>3.2. PASIVO: Arco de resistencia a los cambios articulares.</p> <p>4.1. ACTIVO: Rápido e inmediato ajuste postural durante el movimiento.</p> <p>4.2. PASIVO: momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio.</p>	<p>Encuesta</p>	<p>Test de Campbell</p>	<p>55% Hipotonía leve pasiva.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>✓ ¿Cómo el tono muscular bajo afecta en la postura del pie en niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz?</p> <p>✓ ¿por qué el descenso del arco plantar afecta al equilibrio en los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz?</p>	<p>Objetivos Especificos</p> <p>✓ Evaluar como el tono muscular bajo afecta en la postura del pie en los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz.</p> <p>✓ Determinar por qué el descenso del pie plano afecta al equilibrio en los niños de 2 a 5 años, Clínica Pediátrica Carita Feliz</p>	<p>Dependiente</p> <p>descenso del arco plantar en niños, clínica pediátrica Carita Feliz Piura-2016"</p>	<p>Definición conceptual</p> <p>Es la depresión del arco transversal o anterior del pie y el ensanchamiento del antepié debido a la separación de las cabezas de los metatarsianos</p>	<p>1: Leve</p> <p>2: Moderado</p> <p>3: Severo</p>	<p>Observación</p>	<p>Plantigrafo</p>	<p>55% Arco que pasa la línea media del pie.</p>

