



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MEDICA**

EL ARCO PLANTAR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA  
CORPORAL EN ALUMNOS DE 1° - 2° DE PRIMARIA DE LA IE. 1217 JORGE  
BASADRE GRHOMAN, CHACLACAYO - 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TECNOLOGIA  
MÉDICA Y REHABILITACION

Presentado por:

**AUTOR:** COARITA TIXI, ROSA PILAR

ZAVALETA VELIZ, DINA CONSUELO

**ASESOR:** Mg. CERDÁN CUEVA, HUGO JAVIER

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo va dedicado a nuestros padres los cuales que siempre estuvieron apoyándonos en el transcurso de este largo camino académico y a nuestros hermanos porque son un motivo para seguir mejorando

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por estar siempre presente en nuestras vidas guiándonos en cada paso y ser nuestra fortaleza día a día, a nuestros padres por ser nuestro ejemplo a seguir para superarlos cada día más y ser un orgullo para ellos y a nuestros familiares

Gracias a nuestro asesor Mg. Hugo Cerdán Cueva quien fue nuestro guía durante el tiempo de elaboración de nuestra tesis y al Mg. Miguel Sandoval Vega por sus enseñanzas compartidas

**ASESOR DE TESIS**

**Mg. CERDAN CUEVA, Hugo Javier**

**JURADO**

PRESIDENTE

Dra. Claudia Arispe Alburqueque

SECRETARIO

Lic. Juan Americo Vera Arriola

VOCAL

Lic. Rosario Auris Quispe

## ÍNDICE

<b>1. EL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
1.1. Planteamiento del problema	9
1.2. Formulación del problema	11
1.3. Justificación	11
1.4. Objetivo	12
1.4.1. General	12
1.4.2. Específico	12
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1. Antecedentes	13
2.2. Base teórica	16
2.3. Hipótesis	33
2.4. Variables e indicadores	34
2.5. Definición operacional de términos	34
<b>3. DISEÑO Y MÉTODO</b>	<b>36</b>
3.1. Tipo de investigación	36
3.2. Ámbito de Investigación	36
3.3. Población y muestra	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos	38
3.6. Aspectos éticos	38
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>39</b>
4.1. Resultados	39
4.2. Discusión	46
<b>5. CONCLUSION Y RECOMENDACION</b>	<b>49</b>
5.1. Conclusión	49
5.2. Recomendación	50
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>51</b>
ANEXOS	56

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

<b>Tabla n°1:</b> Clasificación del estado nutricional de la niña y el niño de 5 a 9 años 11 meses y adolescentes según percentiles IMC/EDAD	17
<b>Grafico n°1:</b> articulación de tobillo	25
<b>Grafico n°2:</b> formula digital y metatarsal	27
<b>Grafico n°3:</b> articulación del pie	31
<b>Tabla n°2</b> Tabla de total de alumnos en los grados de primaria según el sexo	39
<b>Tabla n°3:</b> Tabla entre el sexo y el IMC en el primer grado de primaria	40
<b>Tabla n°4:</b> Tabla entre el sexo y el IMC en el segundo grado de primaria	41
<b>Tabla n°5:</b> Tabla entre el tipo de pie y el sexo en primer grado de primaria	42
<b>Tabla n°6:</b> tabla entre el tipo de pie y el sexo en segundo grado de primaria	43
<b>Tabla n°7:</b> Tabla entre el IMC y el tipo de pie en el primer grado de primaria	44
<b>Tabla n°8:</b> Tabla entre el IMC y el tipo de pie en el segundo grado de primaria	45

## RESUMEN

Actualmente se han observado que las alteraciones del arco plantar son muy frecuentes, se pueden clasificar como pie plano, pie cavo, ya que se pueden producir por la caída del arco plantar o la excesiva formación de la bóveda plantar, si estas alteraciones no son detectadas a tiempo durante la niñez puede generar diferentes consecuencias a nivel de todas las articulaciones de nuestro cuerpo.

Este trabajo tiene como objetivo principal determinar la relación del arco plantar y el índice de masa corporal en alumnos de 1°- 2° primaria de la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhoman, Chaclacayo 2017

Este estudio es Cuantitativo, aplicativo, prospectivo, transversal y correlacional. Teniendo una muestra poblacional de 93 alumnos de las cuales 45 fueron de 1° de primaria y 48 de 2° de primaria y los resultados fueron los siguientes : la relación del arco plantar y el Índice de Masa Corporal fue de 23,5% en ambas alteraciones en el pie derecho y 11,8% en el pie izquierdo en niños con obesidad (1° de primaria); 26,3% de pie plano con obesidad y el 52,6% de pie cavo con obesidad en el pie derecho y 26,3% de pie plano con obesidad y 42,1% de pie cavo con obesidad en el pie izquierdo(2° de primaria)

De la muestra constituida por 93 alumnos de ambos grados de primaria se determinó que en el 2° de primaria había mayor porcentaje de obesidad por lo cual se observó que no existe relación entre el arco plantar y el índice de masa corporal.

**PALABRAS CLAVES:** Alteraciones del arco plantar, IMC, Sexo

## SUMMARY

Currently, it has been observed that the alterations of the plantar arch are very frequent and can also be classified as flat foot, cavus foot, since they can be produced by the fall of the plantar arch or the excessive formation of the plantar arch, if these alterations are not detected early during childhood can generate different consequences at the level of all joints in our body.

The main objective of this work is to determine the relationship between the plantar arch and the body mass index in 1st-2nd grade students of the IE N ° 1217 Jorge Basadre Grhoman, Chaclacayo 2017

This study is quantitative, applicative, prospective, transversal and correlational. Having a population sample of 93 students of which 45 were of 1 ° of primary and 48 of 2 ° of primary and the results were the following: the relation of the plantar arch and the Body Mass Index was of 23.5% in both alterations in the right foot and 11.8% in the left foot in children with obesity (1st of primary); 26.3% of flat feet with obesity and 52.6% of foot dig with obesity in the right foot and 26.3% of flat feet with obesity and 42.1% of foot dig with obesity in the left foot (2 from elementary school)

Of the sample constituted by 93 students of both primary grades, it was determined that in the 2nd primary there was a higher percentage of obesity, for which it was observed that there is no relationship between the plantar arch and the body mass index.

**KEYWORDS:** Alterations of the plantar arch, IMC , Sex

## CAPITULO 1: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

El pie cumple tres funciones primordiales: equilibrio, soporte y amortiguación con el suelo. Está conformada por 28 huesos y 55 articulaciones que forman la bóveda plantar que sirve para acoplarse en cualquier superficie. La bóveda cuenta con tres puntos de apoyo el primer metatarsiano, el quinto metatarsiano y la parte posterior del calcáneo formando tres arcos siendo el arco más visible el arco interno<sup>(1)</sup>.

Asimismo, el pie tiene como función el soporte del cuerpo para un buen mecanismo dinámico en la marcha facilitando la mejora de la actividad física para así lograr un buen mantenimiento del sistema musculoesquelético <sup>(2)</sup>.

El pie plano se refiere al descenso del arco medial longitudinal debido al aumento consecutivo de carga de peso en la estructura del pie, asimismo los factores de riesgo que influenciaron fueron la edad, sexo, obesidad y sobrepeso <sup>(3)(4)</sup>.

En Taiwán fueron estudiados 765 niñas y 833 niños entre las edades de 3 y 6 años en etapa preescolar tiene como objetivo analizar el sexo, edad, estado de obesidad, laxitud articular y el hábito de sentarse en W. En este estudio se evidenció la disminución significativa con la edad en niños y niñas con pie plano bilateral, con un 54.5% en niños con 3 años y en niños de 6 años hasta con 21%, lo cual se encontró una relación significativa entre el sexo y la edad, estado de obesidad, laxitud articular y el hábito de sentarse en W <sup>(5)</sup>.

Un estudio en Chile determinó que la prevalencia estudiantil de pie plano entre niñas y niños es de 28%, el pie cavo con 13%, asimismo se encontró que entre los niños se presentó un 31,6% con pie plano y un 11.6% con pie cavo, en tanto las niñas 24.3% pie plano y un 14.4% pie cavo <sup>(6)</sup>.

En un estudio realizado en Trujillo se separó dos grupos de acuerdo a la edad tanto preescolares entre los 2 a 5 años y escolares entre los 6 a 12 años, para la evaluación de estos se utilizó el instrumento del podoscopio y se evidenció que la frecuencia de pie plano es de 23.3% en los niños y un 15.8% en las niñas, por lo general en los preescolares 64.5% y en los escolares 8.7% <sup>(7)</sup>.

Se define como sobrepeso y obesidad al aumento excesivo de grasa corporal la cual puede ser un factor perjudicial para la salud.

La obesidad comienza durante la etapa de la infancia y adolescencia debido a un desequilibrio durante su alimentación y el gasto energético, también en un inicio puede ser por factores genéticos y factores ambientales que posiblemente determinen trastornos metabólicos y así generen un acumulo de grasa corporal excesivo para la edad, sexo y talla del individuo <sup>(8)</sup>.

A nivel mundial se pudo evidenciar grandes e importantes cambios en la epidemiología nutricional en la población infantil, debido a un aumento de la prevalencia de la obesidad y sobrepeso <sup>(9)</sup>.

En Latinoamérica se ve incrementado la tasa de sobrepeso y obesidad en niños de forma sostenida lo cual estos se hallan en un 20 y 25% en niños menores de cinco años y la incidencia de sobrepeso es de 8%, asimismo en Chile se halló que los niños entre los cero a siete años no sufren de exceso de peso y su porcentaje es de 30% <sup>(9)</sup>.

En México los escolares cuyas edades son entre los 5 a 11 años se encontró una tasa de prevalencia de sobrepeso de 19.8% y la tasa de prevalencia de obesidad de 14.6%, con un total de 34.4% <sup>(10)</sup>.

Según la Organización Panamericana de la Salud, el octavo lugar a nivel mundial en obesidad infantil lo ocupa el Perú con un 14.4%, por lo general los países iberoamericanos liderando por la alta tasa de obesidad infantil son México con un 20%, España con 17% <sup>(11)</sup>.

De todo lo visto anteriormente es de suma importancia investigar y explicar las razones de la relación del arco plantar y el Índice de Masa Corporal (IMC).

### 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la relación del arco plantar y el índice de masa corporal en alumnos de 1°- 2° primaria de la I.E. N° 1217 Jorge Basadre Grhomann – Chaclacayo 2017?

### 1.3. Justificación

En la etapa infantil encontramos muchas alteraciones a nivel de cuerpo y en particular a nivel del pie siendo este último la más importante y trascendental ya que la alteración puede deberse a diferentes causas como por ejemplo el Índice de Masa Corporal

Si bien es cierto existen estudios sobre este tema en diferentes países e incluso en nuestro país, pero podemos evidenciar que exista un plan de prevención a pesar de que nuestro país es uno de los primeros lugares que ocupa en el tema de la obesidad y de lo que esto podría causar en los niños.

La finalidad del presente trabajo es determinar la relación entre el arco plantar y el estado de IMC, considerando este último como un factor determinante que ocasionaría diferentes deformaciones a nivel del pie. Además estudiamos este tema como una medida preventiva en la sociedad

#### 1.4. Objetivos

##### 1.4.1. Objetivo General

- ❖ Determinar la relación del arco plantar y el índice de masa corporal en alumnos de 1°- 2° primaria de la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann – Chaclacayo 2017

##### 1.4.2. Objetivo específico

- ❖ Evaluar el índice de masa corporal según el Sexo en alumnos 1°- 2° primaria de la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann – chaclacayo 2017
- ❖ Identificar la relación del arco plantar y el sexo en alumnos 1° - 2° primaria de la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann – chaclacayo 2017
- ❖ Identificar el arco plantar con mayor predominancia en alumnos de 1° y 2° de primaria de la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann – chaclacayo 2017

## CAPITULO 2: MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes Internacionales

Jijón J. <sup>(12)</sup> con su investigación “El tipo de pie en relación al IMC (Índice de Masa Corporal) de los estudiantes de la unidad educativa Picaihua”. 2016. Tuvo como objetivo principal investigar la relación de tipos de pie con el IMC (índice de masa corporal) en los estudiantes de la unidad educativa Picaihua, para lo cual se aplicó la toma de huella plantar siguiendo el protocolo de Hernández Corvo, y una encuesta de ejercicios con procedimientos exploratorios relacionados con la huella plantar y el IMC, se obtuvo la muestra de 60 estudiantes de ambos sexos entre los 8 a 13 años. Se concluyó que la evaluación de la huella plantar fue determinante en el tipo de pie que predominó en los estudiantes fue normal cavo, también se evidenciaron casos de pie plano y cavo extremo y fuertes los cuales reportaban síntomas de dolor, durante la práctica deportiva.

Campoverde, K. et al. <sup>(13)</sup> con su investigación “Prevalencia de las alteraciones podales mediante el índice del arco en los alumnos de la Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias médicas, escuela de tecnología médica, Marzo-Septiembre .2015”. Tuvo como objetivo determinar la prevalencia de las alteraciones podales mediante el método de evaluación del índice del arco en los alumnos de la Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias Médicas, Escuela de Tecnología Médica, Marzo –septiembre, para lo cual se aplicó el cálculo de índice de masa corporal (IMC) y el plantígrafo, se obtuvo la muestra de 251 alumnos. Se concluyó que el IMC debido a otros factores sí influye en el índice del arco derecho y no en el izquierdo.

Ballester, R. <sup>(14)</sup> “Análisis Clínico y Baropodometrico de los niños con pie plano valgo flexible infantil en edad preescolar” en el año 2015; tiene como objetivo estudiar las características relacionadas con el desarrollo neuromadurativo en los niños con pie plano valgo flexible infantil (PPVFI) y en los niños del grupo control ; analizar las características

clínicas de los PPVFI y de los pie del control ; establecer las diferencias de las características y baropodometricas entre los PPVFI y los pies del grupo control, desarrollar una clasificación funcional de los pie en los niños de 3 a 6 años de edad, para lo cual utilizo historias clínicas realizadas en 126 niños , se evaluó ambos pies independientemente, así mismo se utilizó el sistema Footscan® Plate para la evaluación. Se concluyó que las variables baropodometricas en los PPVFI de los niños de 3 y 6 años son superiores en el retropié y antepie e inferiores en el medio pie.

Hernández, F <sup>(15)</sup> En su investigación “Factores predisponentes asociados a pie plano en niños” en el año 2014; tuvo como objetivo identificar los factores predisponentes que se asocian a pie plano en niños. Para lo cual usó expedientes de niños de 8 a 9 años de ambos sexos con pie plano que acudieron a la unidad de medicina familiar 92, los cuales fueron registrados como los datos generales, antecedentes perinatales, edad en que inicio la marcha, estado nutricional. Se concluyó que se debe de corregir el pie a temprana edad para evitar otras alteraciones a nivel de otras estructuras como la columna y las zonas plantar en la edad adulta, por lo general la muestra de esta investigación no es significativa ya que se realizó como un medio preventivo para la población.

Foppiano, G. et al<sup>(16)</sup>. En su investigación “Escoliosis y pie plano, y su relación con el IMC en alumnos de 1° año de Enseñanza Media del Liceo Industrial Metodista de Coronel” realizada en el año 2010; con el objetivo de evaluar el índice de masa corporal y los problemas posturales de escoliosis y pie plano en alumnos de 1° año de enseñanza media y determinar estadísticamente si existe o no relación significativa entre estas variables. Para lo cual uso una ficha de evaluación postural así mismo incluyó a 302 alumnos entre mujeres y varones, a partir de los que se obtuvo la muestra que fueron 102 alumnos varones. Se concluyó que el pie plano y la escoliosis son independientes a la variable del IMC y existe una gran probabilidad de presentar escoliosis cuando se tiene pie plano.

## Antecedentes Nacionales

Espichan, M. et al <sup>(17)</sup> En su investigación “Características Epidemiológicas del pie plano y pie cavo en niños de 6 a 9 años de dos colegios nacionales de Educación primaria”.2015. Tuvo como objetivo describir la frecuencia de pie plano y pie cavo, según edad género y obesidad, en niños de 6 a 9 años de dos colegios, para lo cual se usó el ángulo Clarke mediante la toma de huella plantar, también se utilizó el índice de masa corporal así mismo se evaluó a 150 niños. Se concluyó que la frecuencia de pie plano es 42.7% y pie cavo 28.0% en escolares entre 6 y 9 años.

Vidal L. <sup>(18)</sup> Con su investigación “Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del instituto educativo primaria República de Irlanda – distrito de Pueblo Libre “.2014. Tuvo como objetivo determinar la relación entre el pie plano y la postura pélvica, así como el tipo de alteración pélvica en los escolares del instituto Educativo República de Irlanda ubicado en el distrito de Pueblo Libre provincia de Lima-Perú durante el año 2014, para lo cual se utilizó un podografo, evaluación postural, test postural y la maniobra de Adams, se evaluó 51 escolares con pie plano. Se concluyó que el pie plano como afección musculo esquelética afecta significativamente a la población de 6 ,7 y 8 años en comparación con los demás niños de 9 y 10 años.

Sánchez, N.<sup>(19)</sup> En su investigación “Relación entre la Escoliosis Postural y el índice de masa corporal (IMC) en escolares del nivel primaria de la I.E. N° 1105 La Sagrada Familia del distrito de La Victoria”.2012. Su objetivo fue determinar si existe relación entre la escoliosis postural y el índice de masa corporal (IMC) en escolares del nivel primaria de la I.E. N° 1105 La Sagrada Familia del distrito de La Victoria, para lo cual se utilizó el valor del índice de masa corporal y la tabla de valoración nutricional, la evaluación físico postural mediante la ficha de evaluación de García Orihuela, se obtuvo como muestra a 450 escolares del nivel primario. Se concluyó que existe relación entre la escoliosis y el índice de masa corporal (IMC).

Sánchez L. <sup>(20)</sup> Con su investigación “Prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría Y Santa Teresita De Jesús. Casma. 2010”. Tuvo como objetivo determinar la prevalencia y grado de pie plano en relación al estado nutricional: eutrófico, sobrepeso y obesidad, en niños escolares de las Instituciones Educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús de la ciudad de Casma, para lo cual se utilizó patrones de crecimiento según IMC para la edad de la OMS, plantigrama, se evaluó 321 niños. Se concluyó que existe una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar de la ciudad de Casma.

## **2.2. Base Teórica**

### **1. ÍNDICE DE MASA CORPORAL**

Según la Organización de Mundial de la Salud (OMS) nos menciona que “es una relación entre el peso y la altura que es mayormente usado para determinar el sobrepeso y la obesidad”, es decir que el peso de una persona (kilogramos) se divide con el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) <sup>(9)</sup>.

Este instrumento de evaluación fue mencionado por primera vez en la obra de Alphonse Quetelet Sur l'homme et le développement de ses facultés. Essai d'une physique sociale (1835), donde menciona que sus investigaciones de estadística son aplicadas a variables antropométricas y el comportamiento social <sup>(21)</sup>

Si bien es cierto el IMC nos va ayudar a calcular si la persona tiene o no sobrepeso u obesidad ya que es aplicada en ambos sexos y de todas las edades, pero debemos tener en cuenta que es un valor aproximado ya que las personas no tienen el mismo nivel de grosor <sup>(9)</sup>.

En los casos de los niños es indispensable tener en cuenta la edad al definir el sobrepeso y la obesidad.

Si los niños menores de 5 años presentan sobrepeso consideraríamos dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida; y en el caso de que el niño presenta obesidad consideraríamos más de tres desviaciones típicas por encima de la mediana establecida

Si los niños de 5 a 19 años presentan sobrepeso se considera más de una desviación típica por encima de la mediana establecida y si presentan obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida <sup>(22)</sup>

A continuación, le presentamos una tabla de valores referenciales del estado nutricional de escolares y adolescentes y de acuerdo a eso vamos a poder clasificarlos

Tabla n° 1

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA NIÑA Y EL NIÑO DE  
5 A 9 AÑOS 11 MESES Y ADOLESCENTES SEGÚN PERCENTILES  
IMC/EDAD (CENAN-MINSA)

Puntos de corte	Clasificación
<P5	Delgadez
≥P5 a < P10	Riesgo de Delgadez
≥P10 a < P85	Normal
≥P85 a < P95	Sobrepeso
≥ P95	Obesidad

Disponible en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2879/1/S%C3%A1nchez\\_cn.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2879/1/S%C3%A1nchez_cn.pdf)

**Delgadez o bajo peso:** Es aquella que tiene una insuficiente masa corporal en relación a la talla considerando un imc menor al percentil 5

**Riesgo de delgadez:** Es aquella donde el IMC esta ubicado entre el P5 y debajo de P10.

**Normal:** Es aquella donde el IMC esta ubicado entre el P10 y por debajo del P85

**Sobrepeso:** Es aquella donde el IMC se encuentra entre P85 y P95

**Obesidad:** Es aquella donde se considera el IMC es mayor o igual al P95 <sup>(19)</sup>.

## **2. OBESIDAD:**

La obesidad es una de las enfermedades de la actualidad que es considerada como la epidemia del siglo XXI.

La obesidad se define como el exceso de grasa corporal; y generalmente está asociada a trastornos de los lípidos, lo cual empeora el pronóstico, y no solo eso, sino que ya a los niños se les considera como con riesgo cardiovascular <sup>(22)</sup>.

Según la OMS “La obesidad infantil se asocia a una mayor probabilidad de muerte y discapacidad prematuras en la edad adulta. Además, nos menciona que los niños con sobrepeso u obesos tienen mayores probabilidades de seguir siendo obesos en la edad adulta y de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes o las enfermedades cardiovasculares <sup>(9)</sup>.

Existe una gran probabilidad de que los tipos de enfermedades mencionados anteriormente tienen mayor riesgo de ser resultantes de la obesidad ya que dependen en gran parte de la edad de inicio y la duración de la obesidad ya que esto tiene consecuencias observables tanto en la infancia como la adolescencia ya sea a corto o a largo plazo <sup>(22)</sup>.

Entonces podemos decir que es una de las enfermedades considerada como un problema de salud pública por la cantidad de personas que encontramos en la actualidad.

Podemos tener en cuenta que una de las causas principales del sobrepeso y la obesidad infantiles es el desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto calórico es por eso que le atribuimos varios factores, como ejemplo:

❖ Los alimentos que existen actualmente son considerados hipercalóricos ya que presentan abundantes grasas y azúcares, y con mínimas vitaminas, minerales y otros micronutrientes saludables.

❖ Otra causa consideramos que es la falta de actividad física debido a que se ha incrementado el sedentarismo debido a su estilo de vida

La OMS considera que existe un aumento de la prevalencia de la obesidad infantil y esta se debe a cambios sociales. Podemos decir que la obesidad infantil no está relacionada solamente con el comportamiento del niño, sino con el desarrollo social y económico y las políticas en el aspecto de agricultura, transportes, planificación urbana, medio ambiente, educación y procesamiento, distribución y comercialización de los alimentos <sup>(9)</sup>.

Debido a que está en toda la población se va a necesitar un abordaje más amplio y con enfoques multisectoriales, multidisciplinares y relacionados a las circunstancias culturales.

Existe una Comisión que tiene como objetivo acabar con la obesidad infantil, debido a esto se presentó un informe final a la Directora General de la OMS, tras un proceso de dos años para encontrar una respuesta a los increíbles y alarmantes señales de obesidad y sobrepeso infantil a nivel mundial.

La Dra. Sania Nishtar, también Copresidenta de la Comisión, añade: “El sobrepeso y la obesidad influyen en la calidad de vida de los niños, pues los exponen a toda una serie de dificultades, en particular a consecuencias de orden físico, psicológico y sanitario <sup>(23)</sup>.

### 3. EL PIE

#### 3.1. ANATOMIA DEL TOBILLO Y PIE:

##### 3.1.1. ARTICULACION TIBIOPERONEA:

Articulación tibioperonea inferior: articulación fibrosa que une dos huesos de la cual se sostiene el ligamento interóseo tibioperoneocrural y los tibioperoneos anterior y posterior

Articulación del tobillo o también llamada tibioastragalina o talocrural: es una articulación trocleoartrosis mantenida por una mortaja estructuralmente fuerte y los ligamentos colaterales<sup>(24)</sup>.

La mortaja es también llamada la superficie articular cóncava ya que está compuesta la porción distal de la tibia y los maléolos de la tibia y peroné

La cara superior del astrágalo es la superficie convexa, el astrágalo tiene movimientos de abducción y una ligera eversión cuando hay una flexión, y en el caso de una extensión el astrágalo se mueve en sentido contrario <sup>(25)</sup>.

Articulación subastragalina o astragalocalcanea: esta articulación se mantiene gracias a los ligamentos colaterales, en estas se apoyan la articulación tibioastragalina, el ligamento astragalocalcaneo interóseo en el túnel del tarso <sup>(24)</sup>.

Articulación transversa del tarso: está compuesto por dos articulaciones como el astragalonavicular que es una articulación que esta sostenido por los ligamentos calcaneonavicular, deltoideo, bifurcado y astragalonavicular dorsal y la articulación calcaneocuboidea es donde encontramos al calcáneo con una superficie convexa en dirección dorsal y plantar y cóncava en dirección medial y lateral. <sup>(25)</sup>

Las articulaciones intertarsianas y tarsometatarsiana son las que refuerzan al retropié

Articulaciones metatarsofalangicas estas articulaciones son similares a las de metacarpofalangicas pero con una cierta diferencia ya que la extensión es mucho más importante que la flexión.

Función de los músculos del tobillo y pie

El musculo gastrocnemio es biarticular y junto al musculo soleo monoarticular cumplen la función de flexión plantar.

Consideramos al musculo tibial anterior como uno de los más poderoso en la función de supinación e inversión ya que actúa activamente en la marcha y también en la dorsiflexión <sup>(24)</sup>.

También podemos encontrar la participación de los músculos extensor del dedo gordo y el extensor largo de los dedos en la dorsiflexión

Tanto el musculo flexor largo del dedo gordo y los músculos flexores de los dedos del pie ayudan a sostener el arco longitudinal medial

Los que ayudan a sostener el arco transversal del tarso y el arco longitudinal lateral son los músculos peroneo largo y corto ya que estos cumplen la función de eversión en el pie

Así mismo los músculos intrínsecos del pie tienen igual función que los músculos intrínsecos de la mano exceptuando la función del primer dedo además ayudan a la formación de los arcos plantares durante la marcha

### 3.1.2. Ligamentos:

Ligamento colateral lateral: es el ligamento en el cual es más lesionado, además es de forma plana cuadrilátero y parcialmente fuerte y en contacto con la capsula. Está formado por dos bandas separadas por un intervalo que posibilita el paso de la arteria peronea perforante y de su anastomosis con la arteria maleolar lateral <sup>(27)</sup>.

Ligamento talofibilaranterior: este ligamento nace en el borde anterior del maléolo lateral y se inserta en el astrágalo .la posición de este ligamento es básicamente horizontalmente, la cual se dirige hacia arriba en la flexión y hacia abajo en la extensión

Ligamento calcáneooperoneo: es un ligamento grueso que nace del borde anterior del maléolo lateral, en una posición neutra podemos ver la dirección de sus fibras que es hacia atrás, abajo y medialmente logrando una inserción en un pequeño tubérculo en la zona posterior de la cara lateral del calcáneo

Ligamento astragaloperoneo posterior: considerado un ligamento intracapsular y extrasinovial, tiene forma trapezoidal de la cual lo ubicamos en un plano casi horizontal. Nace en la superficie medial del maléolo lateral en la fosa del maléolo esta cursa en forma horizontal hacia la cara posterolateral del astrágalo <sup>(24)</sup>.

Ligamento colateral medial o ligamento deltoideo este ligamento tiene un aspecto multifascicular que va desde el maléolo medial en una forma de abanico hacia los huesos navicular astrágalo y calcáneo

Además, existen seis componentes del ligamento deltoideo la cual tres fueron halladas constantemente como los ligamentos tibiospring, ligamento tibio navicular y el ligamento tibiotalar posterior profundo, también encontramos tres inconstantes como el tibiotalar posterior superficial, ligamento tibio calcáneo y el ligamento tibiotalar anterior profundo.

Ligamento tibiospring: es un ligamento que cumple una función importante en la estabilidad del tobillo, nace en el maléolo tibial y se inserta en el borde superior del ligamento calcaneonavicular.

Ligamento tibionavicular: es uno de los ligamentos mas anteriores perteneciente al ligamento deltoideo, nace del borde anterior del maléolo medial distal de la tibia y se inserta en la zona dorsomedial del navicular fusionándose con el ligamento calcaneonavicular supero medial

ligamento tibiotalar posterior profundo: originado en la zona del maléolo tibial, en la región posterior del maléolo tibial distal y se inserta en la cara medial del astrágalo alcanzando el tubérculo posteromedial de la cola del astrágalo <sup>(24)</sup>.

### **3.2. Anatomía funcional y biomecánica del pie**

El pie es la parte más distal del cuerpo humano la cual sostiene todo el peso corporal, nos ayuda a conectarnos con el medio exterior debido a que es una de las extremidades más rígidas y a la vez más flexibles esta se acomoda de acuerdo a la zona donde estemos ubicados y a las necesidades requeridas por la persona<sup>(26)</sup>

Anatomía del pie

Las 3 partes esenciales del pie

Bóveda plantar

La bóveda plantar tiene una forma de media concha la cual al unir la hacia el otro arco plantar nos daría una forma esférica, asimismo el pie se diferencia debido a que cuenta con diferentes arcos tanto longitudinales como transversales.

La parte inferior de la bóveda plantar cumple una función de tracción y la conforma los músculos cortos y ligamentos; la parte superior cumple una función de soporte de todas las fuerzas<sup>(25)</sup>.

La zona del pie mantiene su forma debido a que otras estructuras son las que las sostiene tales como ligamentos, capsula que cumple una función pasiva y los músculos una función activa.

Esta zona del pie tiene una correcta relación entre un hueso y otro, lo cual nos permite un correcto mantenimiento. Si bien es cierto la pérdida de esta congruencia entre un hueso y otro puede ocasionar la caída de la bóveda plantar y generar una deformidad con un movimiento pronación del tarso, deformar la zona y aplanarla; para que el pie no sufra alteraciones en su estructura es importante la función que cumple tanto el ligamento como la capsula articular.

Cuando el pie se encuentra inactivo los músculos ya no generan de forma directa el mantenimiento de la bóveda plantar, un pie inactivo conserva aún la forma normal, si bien es cierto el cuerpo siempre se encuentra en estado de movimiento esto genera un pequeño balanceo causado por la acción de la gravedad lo cual hace caer y se pierde el

equilibrio entre las fuerzas del pie. Cuando los ligamentos cumplen un mayor trabajo en comparación a su resistencia los músculos cumplen un rol anti gravitatorio contra la gravedad, por lo tanto, se mantiene la bóveda plantar.

Los tendones de los músculos largos cumplen un rol muy importante, si se genera contracción se produciría diversos movimientos. Por lo cual existe un gran equilibrio entre todas estas estructuras para mantener la forma normal del pie, al generarse una ruptura de esta se pierde el equilibrio del pie <sup>(26)</sup>.

### 3.2.1. TALON

El talón sigue la línea de Helbing; la cual pasa por detrás de la rodilla justo en el hueco poplíteo, medio de talón; asimismo también puede desviarse aproximadamente 5° en posición valgo, ayudando a la amortiguación entre el talón y el suelo.

#### Estabilidad del talón

La ubicación del talón se encuentra entre 2 planos: Un plano frontal y vertical, en un ángulo 5°- 15 y plano sagital 30°; el astrágalo y calcáneo alejados de las estructuras musculo ligamentosas cae en valgo y equino, el astrágalo se dirige hacia delante, abajo y al lado del calcáneo. Dichas estructuras nos sirven en el buen alineamiento.

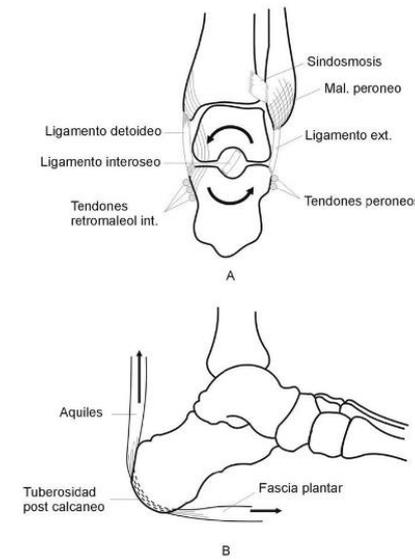
#### Mantenimiento del talón en el plano frontal

Existen estructuras las cuales nos sirven como estabilizadores y evitan que el pie genere una serie de deformidades tales como: el caer en valgo y prono.

a) Es sistema sustentaculum tati está formado por trabéculas, localizadas en el calcáneo, dicho sistema se mantiene en una posición anterointerna, algunas de estas trabéculas se originan también en la tibia, de la cual se sostienen de forma simétrica.

b) El maleoloperoneo cumple una gran función en el plano frontal; dicha estructura se encuentra en la parte externa del astrágalo la cual evita que el pie se dirija a valgo<sup>(26)</sup>.

### Grafico n°1 ARTICULACIÓN DEL TOBILLO



disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-del-tobillo-13055077>

Ligamentos que limitan el valgo:

Ligamento deltoideo, se origina en la tibia finalizando en el tarso, cumple la función de evitar la pronación del tarso, ligamento interóseo tibio peroneo, cuya función principal es evitar la separación entre la tibia y el peroné, asimismo brinda un perfecto encaje entre ambos y permite una buena estabilidad en dicha zona. Ligamento astrágalo calcáneo, cumple la función de evitar la separación entre el calcáneo y el astrágalo <sup>(26)</sup>.

Mantenimiento del talón en el plano sagital

La estabilidad del tarso posterior se da a través de un sistema calcáneo-aquileo-plantar descrito por viladot, formado por 3 estructuras: el sistema trabecular posteroinferior del calcáneo formado

en el niño, epífisis posterior. Los músculos cortos del pie tales como abductor y el flexor corto del pie gordo. El tendón de Aquiles cumple una gran función de transmitir toda la potencia al musculo tríceps sural conformado por gemelos y soleo.

Todo este conjunto forma un gran sistema parecido al sistema de la rodilla la cual coloca al pie en posición equina para cumplir una función necesaria durante una de las fases de la marcha, dichas fases es el despegue en el cual el musculo tríceps sural cumple una gran función; otros de los movimientos también comprometidos como el saltar, correr y danzar serían muy difíciles de realizar si hubiera una falta de activación del tríceps sural.

Las trabéculas posteriores y la porción ósea intermedian del calcáneo imitarían a un gran sesamoideo, dicha rotura seria la que transmitiera la fuerza hacia los flexores (tríceps sural) en el antepie <sup>(26)</sup>.

### 3.2.2. ANTEPIE

Al evaluar diversos números de antepies se puede encontrar diversos cambios tanto en las terminaciones anteriores de los dedos y los metatarsianos de los cuales surgen las llamadas fórmula metatarsal y formula digital.

Fórmula digital: se refiere a la longitud entre los dedos del pie. Se clasifican en: pie egipcio debido a que el 2° dedo del pie es más largo que el dedo gordo en relación a los demás dedos lo cual van disminuyendo en tamaño, pie egipcio se da cuando el dedo gordo del pie es más largo con relación a los demás dedos los cuales van disminuyendo en tamaño, pie cuadrado donde el dedo gordo es del mismo tamaño que el 2° dedo <sup>(26)(27)</sup>.

Formula metatarsal: se refiere a la evaluación mediante una radiografía del antepie. Se dividen en tres tipos en las terminaciones de los metatarsianos; indexplus cuando el primer hueso metatarsiano es más largo que el segundo metatarsiano; indexplus minus donde el primer y segundo hueso metatarsiano son iguales en la misma longitud;

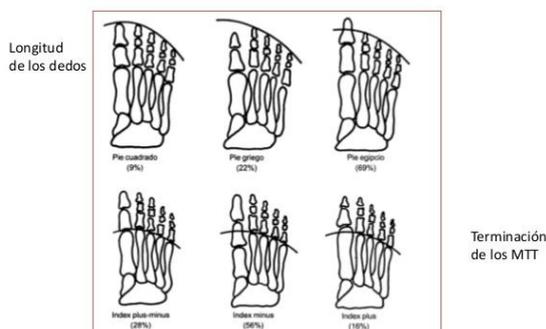
indexminus el primer metatarsiano es más pequeño que el segundo hueso metatarsiano, a su vez los demás van disminuyendo en longitud (26) (27).

Por lo general existen 2 clasificaciones; fórmula digital y metatarsal, las cuales se pueden mezclar entre sí y ser normales. Existe mayor incidencia en las alteraciones biomecánicas del pie tales como el pie egipcio. El hallux rígido aparece el primer metatarsiano indexplus, recto y fuerte; asimismo este puede tener una denominación como sesamoiditis. Hallux valgus aparece cuando se mezcla un hueso metatarsiano débil, corto y en posición varo.

Apoyo metatarsal: El hueso metatarsiano soporta todo el peso del cuerpo todos con la misma carga, el dedo gordo carga el doble de peso que los demás restante, por lo cual es el más fuerte y potente. Cuando el pie se encuentra con carga el arco anterior desaparece esto en el plano frontal, este arco solo se evidencia cuando no hay presencia de peso. Los metatarsianos se unen entre si formando un eslabón el cual comienza desde posterior terminando en la parte anterior llegando al suelo originándose así un arco con concavidad posterior en el plano horizontal; si bien es cierto dicho arco con concavidad posterior puede sufrir una alteración o deestructuración por el tamaño de los metatarsianos esto originaria una metatarsalgia de origen biomecánico. (26)

Grafico n°2

### Formula Digital y Metatarsal



Disponible en: <https://image.slidesharecdn.com/semiologiapietobillo-141015050048-conversion-gate01/95/semiologia-pie-y-tobillo-4-638.jpg?cb=1413349269>

## Cinemática

El pie conformado por diferentes articulaciones se mueve en 3 planos, dichos movimientos son flexión-extensión, abducción-aducción, rotación interna y externa.

Asimismo, se dividen en 2 grandes grupos funcionales:

- ❖ articulación de acomodación, tiene como función la adaptación del pie y el suelo en sus diferentes irregularidades. Las articulaciones son tarsos, metatarsianos y el tarso.
- ❖ articulación de movimiento, cumple una función principal dinámica la cual es necesaria para la marcha, conformada por el tobillo y los dedos del pie.

### **Articulación de acomodación**

La articulación subastragalina está constituida por 2 articulaciones: anterointerna y posteroexterna dichas articulaciones tiene un lugar irregular de forma esférica, la parte anterior está ubicada en la superior (astrágalo) y la parte posterior en la parte convexa se ubica la carilla inferior (calcanea).

La capsula articular y la articulación subastragalina se une a diferentes formaciones ligamentosas, parte externa o en el seno se ubica las fibras laxas, la retinacula, hacia el centro ubicamos el ligamento cervical el cual evita la inversión del pie hacia interno, en el canal del tarso se ubica el ligamento interóseo astrágalo calcáneo el cual es el más potente <sup>(26)</sup>.

La articulación de Chopart está constituida en la parte externa por la posterior y superficie anterior del cuboide dicha estructuras están unidas por el ligamento calcáneo cuboideo inferior la cual está formada por 2 fascículos, estabilizando el pie de apoyo o también llamado pie calcáneo. La parte interna está constituida por la carilla articular posterior del escafoide de forma cóncava y por la cara articular anterior de la cabeza del astrágalo de forma convexa. La carilla articular del escafoide agranda su superficie articular en la parte inferior por el

ligamento calcáneo escafoideo plantar o también hamaca ligamento de la hamaca, la cual cumple la función de soporte plantar para la cabeza del astrágalo y así evitar su caída <sup>(26)(28)(29)</sup>.

En la parte interna y plantar se ubica el fascículo directo del tendón tibial posterior, el cual se inserta en el tubérculo del escafoide y cumple la función de estabilizar la cabeza del astrágalo <sup>(26)</sup>.

En un problema reumático se compromete el tendón del tibial posterior y la articulación astragaloescafoidea, la cual ocasiona el descenso de la cabeza del astrágalo originando un pie plano valgo. En la cabeza del astrágalo en la parte externa se ubica el ligamento en Y de la articulación de chopart el cual se forma por 2 fascículos de origen porción dorsal de la apófisis mayor del calcáneo, el interno se dirige al cuboide y el externo al escafoide estabilizando la articulación dichas estructuras que conforma la articulación astragaloescafoide o coxa pedis son comparados con la articulación de la cadera.

La articulación de chopart genera movimientos alrededor de 2 ejes.

Longitudinal y el plano horizontal forma un ángulo  $15^\circ$  y  $9^\circ$  plano sagital, dirigiéndose de arriba hacia abajo, hacia adelante y atrás., adentro y afuera. En estos planos se generan los movimientos aducción y abducción.

El eje oblicuo se dirige dentro-afuera, arriba y abajo, adelante- atrás forman un ángulo  $52^\circ$  con el plano horizontal y  $57^\circ$  plano sagital. En este eje se genera los movimientos extensión y flexión medio pie.

El astrágalo en posición fija; permite que el calcáneo genere 4 movimientos de deslizamiento con dirección atrás del calcáneo, las extremidades anteriores se encuentran posterior al astrágalo, desplazamiento con dirección adentro en aducción, en posición varo, descenso de la dirección anterior en flexión, posición en equino gira hacia adentro, dirigiendo su cara plantar hacia adentro en posición supinación.

Este grupo de movimiento conforma la inversión del pie, que llega los 30°. La eversión es de 10°, dichos movimientos se realizan de forma contraria, de este modo el calcáneo encaja en el talo, en posición valgo, pronación y delante del astrágalo. En la zona mediatarsiana los movimientos son más amplios tales como: inversión, el escafoide se dirige hacia adentro de la cara astragalina y da un pequeño movimiento de supinación, el cuboide con el escafoide se desliza hacia dentro del calcáneo, del mismo modo genera un movimiento de supinación. Durante la eversión sucede lo mismo movimiento, pero en sentido contrario.

Los movimientos mencionados anteriormente siempre se realizan conjuntamente. No existe posibilidad de movimiento de flexión-extensión de la articulación subastragalina si en el mismo momento no se ejecuta los demás movimientos. Debido a ello en la anquilosis del tobillo en la cual se genera mayor presión a la flexión plantar de la subastragalina el pie se deforma en varo.

Articulación entre los huesos del tarso anterior.

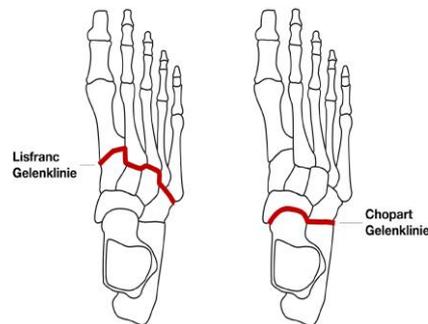
Pertenece al grupo de la artrodia, tiene limitada la movilidad, poco de los movimientos de deslizamiento y su función es de adaptación <sup>(26)</sup>.

articulación de Lisfranc

También llamada articulación tarso metatarsiana es una serie de artrodias formando un arco de la unión de estos huesos. Cumple la función de adaptación al suelo del apoyo metatarsal. Está formada por tres articulaciones metatarsianas; la externa formada por los dos metatarsianos externos y el cuboide; la media constituida por dos metatarsianos centrales y dos cuñas; interna constituida por el primer metatarsiano y la primera cuña <sup>(26)(30)</sup>.

Grafico n° 3

## ARTICULACIONES DEL PIE



Disponible en: <https://sites.google.com/site/traumatutor/anatomia/tobillo-y-pie>

### 3.2.3. ARCOS DE PIE

Los huesos del pie se ubican entre el arco transversal y arco longitudinal en relación con el suelo. Esta ubicación de los huesos nos facilita una buena absorción del peso y una excelente distribución con el suelo cuando se genera la bipedestación y durante la marcha en diferentes superficies.

**Arcos Longitudinales:** Esta constituido entre 2 estructuras la cabeza de los metatarsianos y el extremo posterior del calcáneo. Se caracteriza por ser más alto en su lado medial, donde forma parte del medio arco longitudinal.

**Arco transversal:** Es el más en el plano coronal, pasa por la cabeza de los metatarsianos, donde la unión lo da los ligamentos metatarsianos transversos profundos <sup>(26)</sup>.

El arco transversal es de una consistencia rígida y luego se vuelve flexible y más aplana durante el apoyo del pie y la marcha <sup>(33)</sup>.

### 3.2.4. TIPOS DE PIE

#### 3.2.4.1 PIE

Es aquel equilibrio entre el ángulo de Monreau-Costa-Bartani tiene  $120^{\circ}$ - $123^{\circ}$  y el ángulo astrágalo calcáneo.  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ <sup>(32)</sup>.

#### A. PIE PLANO

Es la deformidad cuya característica principal es la caída del arco longitudinal.

Esta caída se puede darse en las tres articulaciones de la articulación astragalocalcanea, escafoideaacuneiforme y astráfaloescafoidea. En el ángulo anteroposterior se generará un aumento del ángulo astragalocalcaneo debido a que el calcáneo se desplazará lateral y dorsalmente ocasionando un valgo del talón, la cabeza del astrágalo se moverá a medial y plantar, el escafoide se ira a lateral en relación con la cabeza del astrágalo y el antepie seguirá al escafoide. En el ángulo lateral se evidenciará la poca alineación de las articulaciones y el lugar anatómico del descenso del arco longitudinal, donde se encuentra la articulación escafoideaacuneiforme, astráfaloescafoidea o ambas <sup>(31)</sup>.

#### B. PIE CAVO

Es la deformidad que se caracteriza debido que los metatarsianos están flexionados hacia plantar y en la parte anterior del calcáneo se encuentra en una posición dorsiflexion, de modo que el punto más alto del arco longitudinal es la 1° cuña, donde todas las superficies articulares se dirigen hacia la planta del pie. Depende del tipo de pie cavo puede encontrarse el retropié supinado y ocasionar un pie cavo varo el cual es el más común, el retro pie en neutro que ocasiona un pie cavo simple o en el calcáneo un pie calcáneo cavo.

En el ángulo posterior, el ángulo astragalocalcaneo esta disminuido, pie cavo varo. En el ángulo lateral el arco longitudinal se encuentra más alto debido a la dorsiflexin del calcáneo, flexión plantas del antepie <sup>(31)</sup>.

### 3.2.4.2. BIOMECANICA DEL PIE Y LA HUELLA PLANTAR

El tobillo y pie son estructuras anatómicas que aguantan y traslada la fuerza de reacción del suelo a todo el cuerpo, respondiendo de una manera adaptativa de acuerdo a los parámetros extrínsecos de medio ambiente y de la persona.

Esta técnica cuantitativa de evaluación de la biomecánica del pie y huella plantar es de gran ayuda para reconocer las características morfológicas del pie y así ver posibles riesgos de lesión <sup>(35)</sup>.

#### LA HUELLA PLANTAR

Es un método en donde se reconoce y analiza la estructura plantar, viendo el estado de todas las estructuras anatómicas. La huella plantar puede variar en longitud o grosor de acuerdo al deporte o actividad de la persona. Cuando se produce un aumento de la longitud se genera el hundimiento del arco plantar. La evaluación de la huella plantar en personas que realizan mayor actividad física poseen un arco plantar más alto que de las personas sedentarias, la cual puede ser un análisis indirecto para medir la altura del arco plantar <sup>(35)</sup> <sup>(36)</sup>.

## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis General

- ❖ Existe relación entre el arco plantar y el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° primaria de la I.E. 1217 Jorge Basadre Grhomann – Chaclacayo 2017

### 2.3.2. Hipótesis Específica

- ❖ Los estudiantes de 1° y 2° de primaria en el sexo femenino presentaron mayor masa corporal con respecto a los del sexo masculino
- ❖ Los estudiantes de 1° y 2° de primaria en el sexo femenino presentaron un alto porcentaje de arco plantar plano con relación a los del sexo masculino
- ❖ Los estudiantes de 1° y 2° grado de primaria presentaron mayor predominancia en el lado derecho

## 2.4. Variables e indicadores

Variable independiente

Arco plantar

Indicadores: pie plano, pie cavo, pie

Variable dependiente

IMC (índice de masa corporal)

Indicadores: delgadez, riesgo de delgadez, normal, sobrepeso, obesidad

Variables intervinientes

Variables sociodemográficas

Indicadores: edad, sexo, nivel primaria

## 2.5. Definición Operacional del Término

- ❖ **Estado nutricional:** Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.
- ❖ **Ingesta calórica:** es la cantidad de calorías que nosotros consumimos dentro de la alimentación.
- ❖ **Eversión:** es un movimiento producido por la articulación de tobillo exactamente en la articulación subastragalina.
- ❖ **Trabéculas:** Son pequeñas prolongaciones óseas entrecruzadas que forman una malla ósea que limitan compartimentando las cavidades medulares del tejido esponjoso.
- ❖ **Anquilosis:** Imposibilidad de movimiento en una articulación normalmente móvil.

- ❖ **Metatarsianos:** son estructuras óseas que en conjunto forman la estructura del pie.
- ❖ **IMC:** Índice de Masa Corporal
- ❖ **Arco plantar:** Es la formación entre un punto y otro la cual cumple una función de una buena distribución de carga

## **CAPITULO 3: DISEÑO Y MÉTODO**

### **3.1. Tipo de Investigación**

La presente investigación tuvo un diseño cuantitativo, aplicativo, prospectivo, transversal y correlacional.

### **3.2. Ámbito de la investigación**

La presente investigación se realizó en el I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann ubicado en Cooperativa Alfonso Cobian- Chaclacayo. Esta institución educativa se creó el 28 de abril de 1987 bajo la Dirección Directoral Zonal N°1217 para el nivel primario.

A raíz de la muerte del historiador nacional Jorge Basadre, insigne personaje, el centro educativo ya en crecimiento toma bajo Resolución N°153 del 6 de marzo de 1989, de la Unidad de Servicios Educativos N°14 Ate-Vitarte, la denominación de COLEGIO NACIONAL MIXTO N°1217 JORGE BASADRE, ampliado a nivel secundario. Además, solo cuenta solo con turno mañana

### **3.3. Población y muestra**

La población fue constituida por alumnos que cursen el 1° y 2° primaria en la I.E N° 1217 Jorge Basadre Grhomann habiendo sido un total de 93 alumnos matriculados en el año 2017

La muestra

La muestra estuvo por la totalidad de la población los cuales cursan el 1° y 2° primaria del I.E N° 1217 JORGE BASADRE GRHOMANN.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- ❖ Alumnos con edades de 6 y 7 años
- ❖ Alumnos regulares los cuales asistan Lunes a Viernes 8 am-3pm

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- ❖ Alumnos con algunas lesiones a nivel de rodilla o tobillo (esguinces, luxaciones)

- ❖ Alumnos que estén en tratamiento fisioterapéutico o utilicen calzado ortopédico
- ❖ Alumnos que estén cursando el nivel primaria con discapacidad (polio, paraplejia)

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

#### 3.4.1 Técnica

Se realiza coordinaciones con el director de la I.E. Jorge Basadre Grhoman para obtener los permisos del ambiente y el tiempo de uso del área en la institución educativa

Se procederá al recoger los permisos firmados por los padres, al término de esta se plasmó las huellas plantares y la medición de peso y talla de cada alumno finalmente se agradeció a los alumnos y termino la evaluación.

#### 3.4.2. Instrumento

Primera evaluación: plantigrafia

#### TEST DE HERNANDEZ CORVO

La aplicación del Método de Hernández Corvo consistió en identificar el pie según las medidas mediante la impresión plantar. La evaluación se dio al inicio por presentar una buena precisión en la toma de datos, que se dio tanto en la aplicación como en la clasificación del tipo de pie, que se da desde el pie plano hasta el pie cavo. El procedimiento será el siguiente (Anexo 2): se identificó dos puntos (marcará), en las prominencias óseas más internas de la huella plantar (1 y 1'), Lo cual se unió por medio de un "trazo inicial". Luego se marcó otro punto en la porción más anterior de la huella plantar (incluyendo los dedos) y en la parte más posterior de la huella plantar otro punto (2 y 2'). Se procederá a trazar líneas perpendiculares a estos últimos puntos respecto a la línea inicial. La distancia entre esta línea y el punto 1 es la "medida fundamental" y se ha de trasladar tantas veces como se pueda en el trazo inicial (3, 4 y 5). Se trazó una línea perpendicular a la línea 3, pasando por la parte más externa de la huella; otra línea perpendicular a 4 y otra

línea a 5 pasando también por la parte más externa (6, 7 y 8 respectivamente). La distancia entre la línea inicial y 6 es X (ancho del metatarso); la distancia entre 9 y 7 es Y (arco externo, superficie apoyo medio pie).

### 3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos:

Los datos fueron plasmados en un documento Excel, también con la prueba estadística Chi cuadrado para observar el grado de significancia entre los datos.

### 3.6. Aspectos Éticos

Este trabajo de investigación se rigió a los principios de bioética como: autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia. Además, bajo el Comité de Investigación(CIOMS) Y EL Código de Núremberg.

Además, se trabajó con los consentimientos informados que a cada padre de familia se le envió indicándole cada paso que se iba a realizar el día de la evaluación, recibiendo de ellos este mismo consentimiento con la firma respectiva afirmando la participación de sus hijos.

## CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 RESULTADOS

TABLA N°2

Tabla de total de alumnos en los grados de primaria según el sexo de la IE. 1217  
Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

TOTAL DE ALUMNOS	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
1º PRIMARIA	20	43.5	25	53.2	45	48.4
2º PRIMARIA	26	56.5	22	46.8	48	51.6
<b>TOTAL</b>	46	100.0	47	100.0	93	100.0

En la siguiente tabla muestra que existe un mayor porcentaje de sexo femenino en el primer grado de primaria y también un mayor porcentaje de sexo masculino en el segundo de primaria

TABLA N°3

Tabla entre el sexo y el IMC en el primer grado de primaria de la IE. 1217 Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

1 GRADO

IMC	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>DELGADEZ</b>	0	0	1	4.0	1	2.2
<b>NORMAL</b>	10	50.0	17	68.0	27	60.0
<b>OBESIDAD</b>	10	50.0	7	28.0	17	37.8
<b>TOTAL</b>	20	100.0	25	100.0	45	100.0
<b>X<sup>2</sup>=2.824</b>	g.l=2	p=0.2436	No significativo			

La siguiente tabla muestra que el sexo femenino tiene mayor porcentaje de normalidad con respecto a su IMC (68%) y que no existe ninguno del sexo masculino con delgadez (0%). Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de 0.2436 la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

TABLA N°4

Tabla entre el sexo y el IMC en el segundo grado de primaria de la IE. 1217 Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

IMC	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>DELGADEZ</b>	2	7.7	0	0	2	4.2
<b>NORMAL</b>	14	53.8	13	59.1	27	56.3
<b>OBESIDAD</b>	10	38.5	9	40.9	19	39.6
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100.0</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>	<b>48</b>	<b>100.0</b>
<b>x<sup>2</sup>=1.769</b>	g.l=2	p=0.41292		No significativo		

Esta tabla muestra que el sexo femenino tiene mayor porcentaje de normal con respecto a su IMC (59%) y los de sexo masculino tienen el menor porcentaje en su IMC presentando "delgadez". Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de 0.41292 la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

TABLA N°5

Tabla entre el arco plantar y el sexo en primer grado de primaria de la IE. 1217  
Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

a) PIE DERECHO

PIE DERECHO	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>PLANO</b>	6	30.0	6	24.0	12	26.7
<b>NORMAL</b>	10	50.0	13	52.0	23	51.1
<b>CAVO</b>	4	20.0	6	24.0	10	22.2
<b>TOTAL</b>	20	100.0	25	100.0	45	100.0
<b>x<sup>2</sup>=0.239</b>	g.l=2	p=0.8873	no significativo			

Esta tabla muestra que en el sexo femenino existe un mayor porcentaje con el pie normal (52%) y el sexo masculino con un menor porcentaje con pie cavo (20%) además encontramos que el sexo femenino tiene una igualdad en el porcentaje en los tipos de pie plano y cavo (24%). Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de 0.8873 la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

b) PIE IZQUIERDO

PIE IZQUIERDO	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>PLANO</b>	9	45.0	7	28.0	16	35.6
<b>NORMAL</b>	9	45.0	12	48.0	21	46.7
<b>CAVO</b>	2	10.0	6	24.0	8	17.8
<b>TOTAL</b>	20	100.0	25	100.0	45	100.0
<b>X<sup>2</sup>=2.15</b>	g.l=2	p=0.3412	No significativo			

En la siguiente tabla muestra que el sexo femenino tiene un ligero incremento de porcentaje con el tipo de pie normal (48%) y el sexo masculino con un menor porcentaje con tipo de pie cavo (10%). Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de  $p=0.3412$  la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

TABLA N°6

Tabla entre el arco plantar y el sexo en segundo grado de primaria de la IE. 1217  
Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

a) PIE DERECHO

PIE DERECHO	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>PLANO</b>	9	34.6	3	13.6	12	25.0
<b>NORMAL</b>	7	26.9	7	31.8	14	29.2
<b>CAVO</b>	10	38.5	12	54.5	22	45.8
<b>TOTAL</b>	26	100.0	22	100.0	48	100.0
<b>X<sup>2</sup>=2.868</b>	g.l=2	p=0.2383	No significativo			

En la siguiente tabla muestra que el sexo femenino presenta un mayor porcentaje con el tipo de pie cavo(54%) y el sexo masculino tiene un menor porcentaje con el tipo de pie plano (34%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia  $p=0.2383$  de la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

b) PIE IZQUIERDO

PIE IZQUIERDO	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N	%
	N	%	N	%		
<b>PLANO</b>	10	38.5	7	31.8	17	35.4
<b>NORMAL</b>	10	38.5	4	18.2	14	29.2
<b>CAVO</b>	6	23.1	11	50.0	17	35.4
<b>TOTAL</b>	26	100.0	22	100.0	48	100.0
<b>x<sup>2</sup>=4.268</b>	g.l=2	p=0.1183	No significativo			

Esta tabla muestra que el sexo femenino tiene un mayor porcentaje con el pie cavo (50%) y el sexo masculino tiene una igualdad de porcentaje con el tipo de pie normal y cavo (10%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia  $p=0.1183$  de la cual es mayor que  $p=0.05$  y podemos concluir que no es significativo

TABLA N°7

Tabla entre el IMC y el arco plantar en el primer grado de primaria de la IE. 1217  
 Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

a) PIE DERECHO

PIE DERECHO	IMC						TOTAL	
	DELGADEZ		NORMAL		OBESIDAD		N	%
	N	%	N	%	N	%		
PLANO	0	0	8	29.6	4	23.5	12	26.7
NORMAL	1	100.0	13	48.1	9	52.9	23	51.1
CAVO	0	0	6	22.2	4	23.5	10	22.2
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100.0</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>	<b>17</b>	<b>100.0</b>	<b>45</b>	<b>100.0</b>
<b>x<sup>2</sup>=1.179</b>	g.l=4		p=0.8815		no significativo			

En la siguiente tabla muestra que los participantes con imc normal presentan un pie normal (48%) y los participantes con obesidad presentan pie normal(52%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de 0.8815la cual es mayor que p=0.05 y podemos concluir que no es significativo

b) PIE IZQUIERDO

PIE IZQUIERDO	IMC						TOTAL	
	DELGADEZ		NORMAL		OBESIDAD		N	%
	N	%	N	%	N	%		
PLANO	1	100.0	13	48.1	2	11.8	16	35.6
NORMAL	0	0	8	29.6	13	76.5	21	46.7
CAVO	0	0	6	22.2	2	11.8	8	17.8
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100.0</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>	<b>17</b>	<b>100.0</b>	<b>45</b>	<b>100.0</b>
<b>x<sup>2</sup>=11.284</b>	g.l=4		p=0.0235		significativo			

En la siguiente tabla muestra que los participantes con imc normal presenta pie normal(29%) y los participantes con obesidad tienen pie normal(76.5%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia p=0.0235 de la cual es menor que p=0.05 y podemos concluir que no es significativo

TABLA N°8

Tabla entre el IMC y arco de pie en el segundo grado de primaria de la IE. 1217  
 Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017

a) PIE DERECHO

PIE DERECHO	IMC						TOTAL	
	DELGADEZ		NORMAL		OBESIDAD		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%
PLANO	0	0	7	25.9	5	26.3	12	25.0
NORMAL	2	100.0	8	29.6	4	21.1	14	29.2
CAVO	0	0	12	44.4	10	52.6	22	45.8
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100.0</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100.0</b>	<b>48</b>	<b>100.0</b>
<b>x<sup>2</sup>=5.513</b>	g.l=4		p=0.2385		No significativo			

En la siguiente tabla muestra que los participantes con obesidad tienen pie cavo(52%) y los participantes con delgadez tienen pie normal (100%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia de 0.8815la cual es mayor que p=0.05 y podemos concluir que no es significativo

a) PIE IZQUIERDO

PIE IZQUIERDO	IMC						TOTAL	
	DELGADEZ		NORMAL		OBESIDAD		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%
PLANO	0	0	12	44.4	5	26.3	17	35.4
NORMAL	2	100.0	6	22.2	6	31.6	14	29.2
CAVO	0	0	9	33.3	8	42.1	17	35.4
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100.0</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>	<b>19</b>	<b>100.0</b>	<b>48</b>	<b>100.0</b>
<b>x<sup>2</sup>=6.68</b>	g.l=4		p=0.1537		No significativo			

La tabla muestra que los participantes con imc normal presentan pie plano(44.4%) y los participantes con obesidad tienen pie cavo(42%).Evaluado con la prueba estadística de chi – cuadrado con un valor de significancia p=0.1537 de la cual es mayor que p=0.05 y podemos concluir que no es significativo

## 4.2. DISCUSIÓN

La alteración del arco plantar son clasificadas como pie plano, pie cavo, las cuales son producidas por la caída del arco plantar o la excesiva formación de la bóveda plantar, si dichas alteraciones no son detectadas a tiempo durante la niñez puede generar consecuencias a nivel de las demás articulaciones como la columna vertebral, tobillo, rodilla y cadera.

En los adolescentes la alteraciones del pie puede generar esguince repetidos a nivel del tobillo y cansancio en la zona plantar, en los adultos causa dolores de origen articular sobre todo en miembros inferiores por una mala distribución de peso.

El índice de masa corporal es uno de los indicadores los cuales nos determina el estado en el que se encuentra la persona con respecto a su peso mediante una fórmula tomando como puntos la talla y peso de acuerdo a la edad del individuo.

La plantigrafía mediante la evaluación del método Hernández corvo nos da un buen cálculo con lo concerniente a huella plantar debido a su buena precisión dividiéndose en pie plano, pie plano-normal , pie normal , pie normal- cavo , pie cavo , pie cavo-fuerte , pie cavo extremo.

El IMC fue clasificado según percentiles tales como delgadez o bajo peso, riesgo de delgadez, normal, sobrepeso, obesidad.

Las pruebas mencionadas con anterioridad tienen una alta aceptación por la fácil obtención de las muestras requeridas y un exacto resultado durante la evaluación. Por esta razón se utilizaron las variables como alteración del arco plantar, índice de masa corporal para realizarlo en niños de 6 y 7 años de la institución educativa Jorge Basadre Grhoman del distrito de Chaclacayo.

En la obtención de los resultados del presente trabajo con referencia a la relación del IMC y el tipo de pie se obtuvo que los alumnos con IMC normal presentan un pie normal de 48% y los participantes con obesidad con pie normal (52%) esto con relación al pie derecho ( ver tabla nº6) , en el pie izquierdo los alumnos con IMC normal presentaron pie normal (29%) y con obesidad y pie normal (76.5%) ( Ver tabla nº6), En el 2º grado los alumnos evaluados en el pie derecho se obtiene que entre obesidad y pie plano (26.3%) y Imc normal y pie plano (25.9%) ( ver

tabla nº7), En el pie izquierdo obesidad con pie plano (26.3%) y Imc normal y pie plano (44.4%) no observando gran significancia.

En el año 2016 en Ecuador se realizó una investigación a los estudiantes de la unidad Educativa "Picaihua", buscando el tipo de pie en relación al IMC, llegando a la conclusión que el IMC si incide en el pie, dicha investigación se realizó mediante una encuesta

En Chile en la investigación a niños de 6 a 10 años de edad, los cuales buscaban asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano se llegó a concluir que si existe un gran significancia, el pie plano para el pie derecho con 18,3 y pie izquierdo 15.7%<sup>37</sup>.

Comparando con el estudio presentado en el 1º grado de primaria se obtiene un total de IMC del 2.2% delgadez, 60% normal, 37,8% obesidad, en el 2º grado se obtuvo un

total de 4.2% delgadez, 56.3% normal, 39.6% obesidad (ver tabla 2º y 3º)

Respecto a nuestro país se realizaron estudios como el bachiller Ninive Sánchez, buscando relación entre escoliosis y el índice de masa corporal, evidenciando una relación entre ambas variables , de los cuales el 33,78% se encuentran con obesidad , 23,84% sobrepeso ,32,45% normal ,5,96% delgadez , 3,97% riesgo de delgadez.

Espichan, Gonzales y Zavala investigaron las características epidemiológicas del pie plano y pie cavo, los cuales concluyeron que si existe asociación directa entre obesidad y pie plano, es entre la obesidad y pie cavo, en el sexo femenino pero no es significativa en el sexo masculino<sup>17</sup>.

En Chimbote, el autor Luis Sánchez que investigaron la prevalencia y el grado de pie plano según el estado nutricional, con una población de 321 niños, encontrando una muestra significativa de 63%<sup>20</sup>.

De acuerdo al presente estudio alteraciones del arco plantar y su relación con el índice de masa corporal que se realizó en una población de alumnos de 1º y 2º primaria del colegio Jorge Basadre Grhomann – Chaclacayo se han recogido los

datos de 93 alumnos (100%) entre los participantes de género masculino fueron 46 y género femenino 47 ,donde prevalece según el grado en el que cursa en el 1º primaria con 45 alumnos (48.45%) y 2º primaria con 48 alumnos (51.6%) ( ver tabla n°1)

Con el estudio realizado se puede evidenciar que en el 2º grado de primaria obtuvieron un mayor índice de obesidad dando como posible resultado la ausencia de un balance alimentaria para los alumnos

Según nuestros resultados existe una contradicción con las siguientes tesis ya que las niñas encontradas en la institución se encuentran con un IMC normal y con relación a los niños encontramos que tienen un IMC delgadez

Con respecto a nuestra tesis nos menciona que las niñas presentaron más el tipo de pie cavo y fueron los niños que presentaron un menor porcentaje de pie plano entre las edades de 6 y 7 años

Según el autor Pesquera R.<sup>38</sup> en su tesis “Prevalencia de obesidad infantil en Cantabria” nos indica que entre los años 2007-2008 hubo un incremento de prevalencia de obesidad como en sobrepeso se acentuó con un 9,65% en niños y en niñas con un 11,25% entre las edades de 5 a 9 años, con respecto a esto podemos decir que las niñas tiene un mayor porcentaje de obesidad que los niños.

Además Según el autor Enriquez G<sup>39</sup>. en su tesis “Prevalencia de obesidad en preescolares en el Municipio de Colima” nos indica que en comparación con otros estudios realizados en años anteriores con respecto al mismo tema encontraron que existe un 13,6% con sobrepeso y un 14,6% con obesidad en los preescolares sin tener en cuenta el sexo

Según Cabello A<sup>40</sup>. en su tesis “Prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del colegio Jacques cousteau” realizado en La Molina el año 2016 nos menciona que la prevalencia de pie plano no tiene diferencias significativas en el sexo. Además menciona que existe una prevalencia de pie plano con un 31,8% en el grupo de 6 a 8 años

## **CAPITULO 5 CONCLUSION Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

1. De los alumnos evaluación para obtener las alteraciones del arco plantar y su relación con el índice de masa corporal del 1º y 2º de primaria de I.E. Jorge Basadre Grhomann , el 1º grado de primaria entre el género masculino y femenino , el IMC , delgadez (2.2%) , normal (60%) ,obesidad (37.8%) , en el 2º grado entre el género masculino y femenino en el IMC , delgadez (4.2%), normal (56.3%), obesidad (39.6%), con lo cual concluyo que no existe una relación entre ambas variables , no siendo determinante la relación de ambas variables en alguna alteración
2. Del total de los alumnos de 1º primaria en ambos pies se observa un alto porcentaje con pie normal y un bajo porcentaje con pie plano, en el 2º grado de primaria en el pie derecho se observa un alto porcentaje en pie cavo y en pie plano tiene menor porcentaje así mismo en el pie izquierdo se evidenció un mayor porcentaje de pie plano y pie cavo y un menor porcentaje en pie normal, no siendo significativa
3. Según la investigación realizada no existe relación entre la alteración del arco plantar y el índice de masa corporal en el 1º y 2º primaria de I.E. Jorge Basadre Grhoman; la población se divide en alumnos de 6 años (48.4%) y 7 años (51.6%).
4. En el estudio realizado se concluye que no existe relación entre el índice de masa corporal y el sexo.
5. no existe relación entre el arco plantar y el sexo
6. No existe relación entre el arco plantar y predominancia entre ambos pies.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más investigaciones tanto en zonas urbanas como en rurales ya que así podemos comparar los estados nutricionales y el arco plantar en cada una de las zonas.
- Realizar un seguimiento oportuno a los niños de nivel primario acerca de la nutrición diaria que llevan para así poder evitar el aumento de sobrepeso y posibles alteraciones corporales
- Se recomienda realizar charlas educativas sobre las alteraciones del pie con relación a la obesidad para así poder tener más conocimiento acerca de estos temas
- Se recomienda a las instituciones educativas asociarse a centro de terapia física para realizar periódicamente evaluaciones a los alumnos de nivel primario previo consentimiento de padres

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez C, Palma W. Desarrollo y Biomecánica del arco plantar. Mediographic.Vol.6.2010. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot104c.pdf>
2. Requeijo A. Estudio epidemiológico de la patología en la edad escolar. Tesis Doctoral. UNIVESIDADE DA CORUÑA.2015. Disponible en : [http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14936/RequeijoConstenla\\_Ana%20Maria\\_TD\\_2015.pdf?sequence=2](http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14936/RequeijoConstenla_Ana%20Maria_TD_2015.pdf?sequence=2)
3. Shramann L.DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DEL MOVIMIENTO. 1ºEd. España: Ed. PAIDOTRIBO .2005
4. Kapandji A. Fisiología Articular.6ºEd. España. Ed.Panamericana. 2007
5. Chen J, Chung M, Wang M. Flatfoot Prevalence and Foot Dimensions of 5- to 13-Year-Old Children in Taiwan. FOOT & ANKLE INTERNATIONAL. Vol 30(4).2009
6. Espinoza O, Olivares M, Palacios P, Robles M. Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de EnseñanzaBásica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios de la Ciudad de Arica – Chile. Int. J. Morphol. 31(1):162-168, 2013. Disponible en : <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v31n1/art27.pdf>
7. Armas I. Frecuencia De Pie Plano En Niños Atendidos En Consultorios Externos De Pediatría Del Hospital Regional Docente De Trujillo. TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE: BACHILLER EN MEDICINA.UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. 2013. Disponible en : [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/216/ArmasRamirez\\_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/216/ArmasRamirez_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Del Rio B. Evaluación clínica y nutricia del niño con síndrome metabólico y obesidad.GASTROENTEROLOGIA.75(S2).2010. Disponible en : <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es/evaluacion-clinica-nutricia-del-nino/articulo/X0375090610874093/>
9. Organización Mundial de la Salud (O.M.S). Obesidad y Sobrepeso.2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
10. Gutiérrez J, Rivera D, Shamah L, Villalpando H, Franco A, Cueva N. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. instituto Nacional de Salud Pública.2012. Disponible en : <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
11. ASOCIACIÓN DE CLÍNICAS PARTICULARES DEL PERÚ. Cuidado con la obesidad.2014. Disponible en : <http://www.acp.org.pe/2014/02/boletin-de-noticias-03-02-2014/>
12. Jijón J. EL TIPO DE PIE EN RELACION AL IMC (INDICE DE MASA CORPORAL) DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “PICAIHUA”.UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO.2016. Disponible en : <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24592/1/Julio%20C%3%A9sar%20Jij%C3%B3n%20Paredes.pdf>

13. Campoverde K, Cardoso C , Ordoñez M. investigación PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES PODOALES MEDIANTE EL ÍNDICE DEL ARCO EN LOS ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA, MARZO-SEPTIEMBRE .Tesis previa a la obtención del título de licenciada y licenciado en Terapia Física.Universidad de cuenca.2015. Disponible en : <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23612/1/TESIS.pdf>
14. Ballester R. Análisis Clínico y Baropodométrico de los niños con pie plano valgo flexible infantil en edad preescolar. Tesis para optar el grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid.2015. Disponible en : <http://eprints.ucm.es/30672/1/T36148.pdf>
15. HERNÁNDEZ F. FACTORES PREDISPONENTES ASOCIADOS A PIE PLANO EN NIÑOS. Tesis para obtener el Diplomado de Posgrado de la especialidad en Medicina Familiar. Universidad Autónoma del Estado de México.2014. Disponible en : <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14631/413391.pdf?sequence=1>
16. FOPPIANO G, MUÑOZ E, VERGARA B. Escoliosis y pie plano, y su relación con el IMC en alumnos de 1º año de Enseñanza Media del Liceo Industrial Metodista de Coronel.Tesis para optar al Grado de Licenciado en Educación. Universidad de Concepción.2010. Disponible en : <http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/1790/Tesis Escoliosis Pie Plano.pdf?sequence=1%5B8>
17. Espichan M, Gonzales F, Zavala E. CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS DEL PIE PLANO Y PIE CAVO EN NIÑOS DE 6 A 9 AÑOS DE DOS COLEGIOS NACIONALES DE EDUCACIÓN PRIMARIA.Universidad privada Cayetano Heredia.2015. Disponible en : <http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/446/Caracter%C3%ADsticas%20epidemiol%C3%B3gicas%20del%20pie%20plano%20y%20pie%20cavo%20en%20ni%C3%B1os%20de%206%20a%209%20a%C3%B1os%20de%20dos%20colegios%20nacionales%20de%20educaci%C3%B3n%20primaria.pdf?sequence=1>
18. Vidal L. PIE PLANO Y SU RELACION CON LA POSTURA PELVICA EN ESCOLARES DEL INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA REPUBLICA DE IRLANDA – DISTRITO DE PUEBLO LIBRE. Tesis para optar el título de Licenciada en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2014. Disponible en : [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3843/1/Vidal\\_al.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3843/1/Vidal_al.pdf)
19. Sánchez N. Relación entre la Escoliosis Postural y el índice de masa corporal (IMC) en escolares del nivel primaria de la I.E. N° 1105 La Sagrada Familia del distrito de La Victoria periodo mayo 2012 – julio 2012. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado de Tecnología Médica en la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2012 Disponible en :

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2879/1/S%C3%A1nchez\\_cn.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2879/1/S%C3%A1nchez_cn.pdf)

20. SÁNCHEZ L. PREVALENCIA Y GRADO DE PIE PLANO SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS ESCOLARES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SANTA ISABEL DE HUNGRÍA Y SANTA TERESITA DE JESÚS. CASMA. Tesis para optar el grado académico de maestro en salud pública. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. 2010. Disponible en : [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/609/PIE\\_PLAN\\_O\\_ESTADO\\_NUTRICIONAL\\_SANCHEZ\\_REYNA\\_LUIS\\_FERNANDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/609/PIE_PLAN_O_ESTADO_NUTRICIONAL_SANCHEZ_REYNA_LUIS_FERNANDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Punche R. El índice de Masa Corporal y los razonamientos de un astrónomo. Medicina. Vol. 64. 4. Buenos Aires. 2005. Disponible en : [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802005000400016](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802005000400016)
22. Rosado M, Silvera V, Calderon J. Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en niños escolares. Rev. Soc. ed. Interna. Vol. 24. 4. 2011. Disponible en : [http://medicinainterna.org.pe/revista/revista\\_24\\_4\\_2011/prevalencia\\_de\\_sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_ninos\\_escolares.pdf](http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_24_4_2011/prevalencia_de_sobrepeso_y_obesidad_en_ninos_escolares.pdf)
23. Organización Mundial de la Salud (O.M.S). La comisión para acabar con la obesidad infantil insta a adoptar medidas de alto nivel para hacer frente a un importante problema sanitario. Internet. citado junio 2016. Disponible en : <http://www.who.int/end-childhood-obesity/news/launch-final-report/es/>
24. Kisner C, Colby L. Ejercicio Terapéutico. 1º Ed. Barcelona. Ed. Paidotribo. 2005
25. Palastanga N, Field D, Soames R. ANATOMÍA Y MOVIMIENTO HUMANO. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO. 3º Ed. Barcelona. Ed. Paidotribo. 2007
26. Viladot A. anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. Rev Esp Reumatol 2003; 30:469-77
27. Nuñez M, Llanos L. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. 2º Ed. Madrid. Elsevier. 2007. Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=DQ22QAtba3YC&printsec=frontcover&dq=Biomecánica,+medicina+y+cirugía+del+pie&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjUw8OtipbWAhWBQCYKHcCoDosQ6AEIJDA#v=onepage&q=Biomecánica%20%2C%20medicina%20y%20cirugía%20del%20pie&f=false>
28. Firpo C. Manual de Ortopedia y Traumatología. 1º Ed. Argentina. 2010. Disponible en : [http://www.profesordrfirpo.com.ar/PDF/manual\\_de\\_ortopedia\\_y\\_traumatologia\\_profesor\\_dr\\_carlos\\_a\\_n\\_firpo\\_2010.pdf](http://www.profesordrfirpo.com.ar/PDF/manual_de_ortopedia_y_traumatologia_profesor_dr_carlos_a_n_firpo_2010.pdf)
29. Moreno J. Podología Física. 1º Ed. Barcelona. Editorial Elsevier. 2006. Disponible en : [https://books.google.com.pe/books?id=iPY3\\_SvwJUIC&printsec=frontcover&dq=Podología%20%2C%20F%20%2C%20sica&hl=es-](https://books.google.com.pe/books?id=iPY3_SvwJUIC&printsec=frontcover&dq=Podología%20%2C%20F%20%2C%20sica&hl=es-)

- [419&sa=X&ved=0ahUKEwjB8c7Tj5bWAhXJ2SYKHRkcAUEQ6AEIKjAB#v=onepage&q=Podolog%C3%ADa%20F%C3%ADsica&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=sTxqj1HncCMC&pg=PA74&dq=articulaci%C3%B3n+lisfranc&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjB8c7Tj5bWAhXJ2SYKHRkcAUEQ6AEIKjAB#v=onepage&q=Podolog%C3%ADa%20F%C3%ADsica&f=false)
30. Viso J. Nomenclatura anatómica moderna. 1° Ed. Venezuela. 1999 Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=sTxqj1HncCMC&pg=PA74&dq=articulaci%C3%B3n+lisfranc&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj5i4eI6ZXWAhWHVvYKHfulCewQ6AEISzAH#v=onepage&q=articulaci%C3%B3n%20lisfranc&f=false>
31. Tardáguila F, Del cura J. Monografía SERAM: Radiología ortopédica y radiología dental: una guía practica. 1° Ed. Ed. Panamericana. Madrid. 2005. Disponible en : [http://seram.es/readcontents.php?file=documentos/147\\_rad\\_ortop\\_dental\\_seram\\_copy1.pdf](http://seram.es/readcontents.php?file=documentos/147_rad_ortop_dental_seram_copy1.pdf)
32. Larosa M, Mas S. Alteraciones de la Bóveda plantar. El pie en reumatología. Rev Esp Reumatol 2003;30(9):489-98 Disponible en : <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-alteraciones-boveda-plantar-13055069>
33. Llanos L, Acebes J. El pie. 1° Edición. Madrid. Editorial Elsevier. 2003. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=9Waq0RgSpkUC&pg=PA4&dq=articulaci%C3%B3n+de+lisfranc&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjMmc266JXWAhXJSCYKHcB9DZAQ6AEIVTAJ#v=onepage&q=articulaci%C3%B3n%20de%20lisfranc&f=false>
34. Aguilera, J. Heredia, J. y Peña, G. Instituto Internacional de Ciencias del ejercicio Físico y la Salud (sede web). G-se.com (Actualizada al 24 de abril del 2017 Acceso 15 agosto. Disponible en <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion>
35. Monasterio, A. Arcos del pie (sede web). Blogdefisioterapia.com (Actualizada al 15 de enero de 2017 ) Acceso 25 de agosto. Disponible en: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion>
- 36 Barreto S. Diseño de calzado urbano. 1° ed. Buenos Aires. Nobuko. 2006. Disponible en : [https://books.google.com.pe/books?id=ykG1RY3NeEkC&pg=PA43&dq=huella+plantar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjC29KUk5bWAhWDWSYKHcasB\\_wQ6AEIJDA#v=onepage&q=huella%20plantar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=ykG1RY3NeEkC&pg=PA43&dq=huella+plantar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjC29KUk5bWAhWDWSYKHcasB_wQ6AEIJDA#v=onepage&q=huella%20plantar&f=false)

- 37 Lopez A., Rodriguez C., Reyes A. Asociacion entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano de niños chilenos de 6 a 10 años de edad .Nutr hosp 2016;33(2):249-254.
- 38 Pesquera R. Prevalencia de obesidad infantil en Cantabria. [master's thesis]. Cantabria: Santander. 2010. 1-272
- 39 Enriquez G. Prevalencia de obesidad en preescolares en el municipio de Colima. Colima. Universidad Colima. 2005
- 40 Cabello A. Prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del coleio Jacques Cousteau. Lima. Universidad Norbert Wiener. 2016

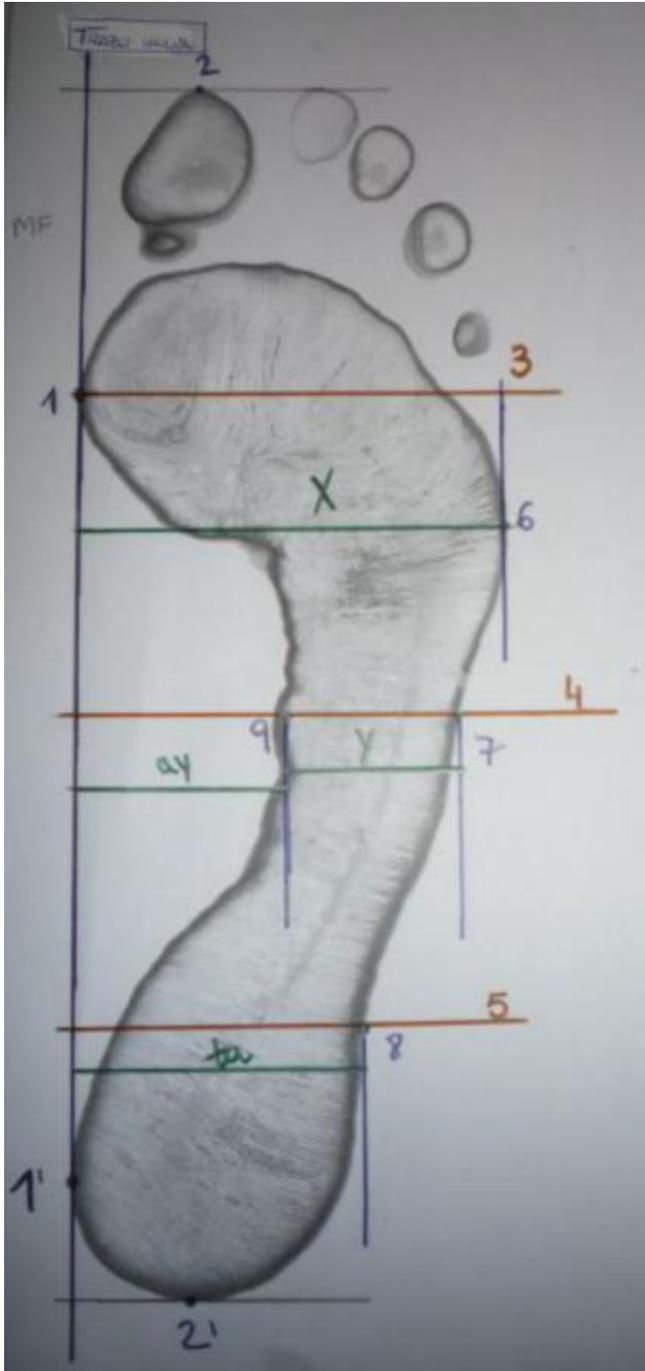
ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>VALOR</b>
<b>Arco plantar</b>	Es un conjunto de estructuras óseas, musculares y ligamentarios	Es aquella curvatura ubicada en la zona plantar que nos ayuda a una buena distribución del peso	Alteraciones del arco plantar		Pie plano	1
					Pie plano normal	2
					Pie normal	3
					Pie normal cavo	4
					Pie cavo	5
					Pie cavo fuerte	6
					Pie cavo extremo	7
<b>Índice de Masa Corporal</b>	es una relación entre el peso y la altura que es mayormente usado para determinar el sobrepeso y la obesidad	Es un instrumento de evaluación que nos va ayudar a calcular el estado corporal de la persona en este caso del niño			Delgadez	1
					Riesgo de delgadez	2
					Normal	3
					Sobrepeso	4
					Obesidad	5
<b>Factores socio demográficos</b>	Son aquellos factores relativos a los aspectos y modelos culturales, creencias, actitudes, etc	Son las características halladas en la persona	Edad		6 años	1
					7 años	2
			Genero		Masculino	1
					Femenino	2
			Grado de primaria		Primero	1
		segundo	2			

ANEXO 2:

PROTOCOLO DE HERNÁNDEZ CORVO



<b>Calculo %X</b> $\%X = \frac{(X - Y) \times 100}{X}$	
0-34%	Pie plano
35-39%	Pie plano/normal
40-54%	Pie normal
55-59%	Pie normal/cavo
60-74%	Pie cavo
75-84%	Pie cavo fuerte
85-100%	Pie cavo extremo

ANEXO 3:

**FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“El arco plantar y su relación con el Índice de Masa Corporal en alumnos de 1°- 2° de primaria de la IE.1217 Jorge Basadre Grhomann, Chaclacayo 2017”**

Paciente: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

IMC ( percentiles)			Alteraciones del arco del pie			Edad		Sexo		Grado nivel primaria	
<P5	Delgadez	1	0-34%	Pie plano	1	6 años	1	masculino	1	1° primaria	1
≥P5 a <P10	Riesgo de delgadez	2	35-39%	Pie plano - normal	2	7 años	2	femenino	2	2° primaria	2
≥P10 a < P85	Normal	3	40-54%	Pie normal	3						
≥P85 a < P95	Sobrepeso	4	55-59%	Pie normal. cavo	4						
≥ P95	Obesidad	5	60-74%	Pie cavo	5						
			75-84%	Pie cavo- fuerte	6						
			85-100%	Pie cavo- extremo	7						

#### ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO

### **EL ARCO PLANTAR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE 1° - 2° DE PRIMARIA DE LA IE. 1217 JORGE BASADRE GRHOMANN, CHACLACAYO 2017**

Investigadoras:

COARITA TIXI, Rosa Pilar

ZVALETA VELIZ, Dina Consuelo

#### PROPÓSITO:

Las tesis de la Universidad Privada Norbert Wiener tienen como propósito de esta investigación observar la relación que existe entre el índice de Masa Corporal (IMC) y el arco plantar ya que se ha observado diferentes investigaciones esta relación

#### PARTICIPACIÓN:

Antes de iniciar la evaluación el director deberá asignar un personal de la institución para que se encuentre presente en todo el tiempo de la evaluación de los participantes. Los procedimientos dados en esta evaluación van a ser los siguientes: el estudiante deberá remangarse el buzo a la altura de las rodillas, sacarse las medias y los zapatos, pondrá un pie en el plantígrado (que se encontrara con tinta) y luego con el pie pintado lo pondrá sobre una hoja en blanco formando una huella plantar y así con el otro pie que falta, en el caso de que la huella plantar salga distorsionada le pediríamos al participante volver a realizar el procedimiento indicado anteriormente; luego se le ubicara pegado a la pared donde se encontrara un centímetro para medirle la talla, luego se le pedirá subir a una balanza para medir su peso, por ultimo le facilitaremos unos paños húmedos para que se pueda limpiar sus pies.

#### RIESGO DE ESTUDIO:

Este estudio no tendrá ningún riesgo para el participante de la investigación, solo se les sacará una foto de las rodillas hacia abajo al inicio de la evaluación para evaluar su postura.

#### COSTOS Y ESTIPENDIOS:

El participante no tendrá ningún gasto

#### BENEFICIOS DE PARTICIPACIÓN:

Los participantes se beneficiarán con un plan de tratamiento dejados en la institución de la cual tendrán que ser ejecutados por un cierto tiempo.

#### CONFIDENCIALIDAD DEL ESTUDIO:

Este estudio tiene como base a los principios y normas de Helsinki, también cada participante está en completo anonimato.

#### REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN:

El participante debe ser estudiante activo de la institución educativa “Jorge Basadre Grhomann”, debe encontrarse en el 1° o 2° grado de primaria y deberá venir a la institución con ropa ligera o el buzo del colegio, esta evaluación consistirá de 8 a 10 minutos por cada participante, y por último la predisposición activa para el estudio.

#### DÓNDE Y CON QUIEN CONSEGUIR INFORMACIÓN:

Si el participante o el familiar o apoderado tienen alguna duda o inconveniente sobre su participación en el estudio deberá comunicarse con la tesista Dina Zavaleta Veliz al número 940097632.

#### INDICAR EL DERECHO DE AUTONOMÍA Y LIBRE RETIRO DEL ESTUDIO:

Si el participante tiene algún inconveniente del porque no continuar con la evaluación tiene la libre decisión de poder retirarse del estudio en cualquier momento y esto no va interferir en ningún resultado ya que es libre la participación.

DECLARACION VOLUNTARIA

Yo..... con número de  
DNI.....asigno a mi hijo(a).....  
perteneiente al grado.....a la participación activa de la evaluación.

.....

.....

.....

Firma del padre/madre  
O apoderado

firma del participante

firma del tesista

Huella digital del padre/madre o apoderado



## ANEXO 5 :VALIDACION DE FICHA

Universidad  
Norbert Wiener

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

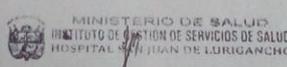
Dr. Mg. Lic. Lic. Cerdan Cueva Hugo

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado EL ARCO PLANTAR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE 1°- 2° DE PRIMARIA DE LA I.E.1217 JORGE BASADRE GRHOMAN, CHACLACAYO 2017, de los autores Bch.TM COARITA TIXI ROSA PILAR Y Bch.TM ZAVALETA VELIZ DINA CONSUELO de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha: 11/09/17

  
 MINISTERIO DE SALUD  
 INSTITUTO DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
 HOSPITAL SAN JUAN DE LURIGANCHO  
 Lic. HUGO CERDAN CUEVA  
 Tecnólogo Médico Terapia Física  
 GTM. 6142

Sello y firma del Juez Experto.

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Dr. Mg. Lic. M. Sandoval Vegas Higuera

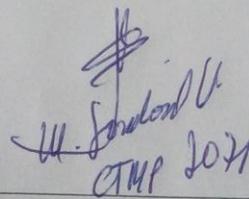
Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado EL ARCO PLANTAR Y SU RELACION CON EL INDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE 1°- 2° DE PRIMARIA DE LA I.E.1217 JORGE BASADRE GRHOMAN, CHACLACAYO 2017, de los autores Bch. TM COARITA TIXI ROSA PILAR Y Bch. TM ZAVALITA VELIZ DINA CONSUELO de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha:

09 Sept. 2017

  
M. Sandoval Vegas Higuera  
 CTMP 2017

Sello y firma del Juez Experto.

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Mg. Lic. Dr. Ronal Choquenava Garay,

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado EL ARCO PLANTAR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE 1°- 2° DE PRIMARIA DE LA I.E.1217 JORGE BASADRE GRHOMAN, CHACLACAYO 2017, de los autores Bch. TM COARITA TIXI ROSA PILAR Y Bch. TM ZAVALITA VELIZ DINA CONSUELO de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha: 11/09/17

Centro Médico Especializado  
del Dolor y la Postura  
DR. CHOQUENAVA GARAY RONAL  
C.M. 1995  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Sello y firma del Juez Experto.



Universidad  
Norbert Wiener

CARGO

Lima, 12 de septiembre de 2017

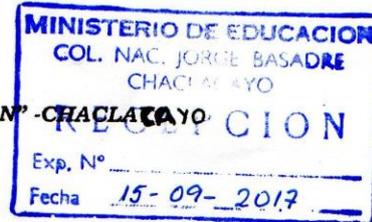
**CARTA N° 573-09-A78-2017-DFCS-UPNW**

**MG.**

**ZAVALETA RIME OLIVER EULOGIO**

**Director de la IE. 1217 "JORGE BASADRE GROHMAN" - CHACLAYO**

**Presente.**



De mi especial consideración:

Mediante la presente le manifiesto el saludo institucional y el mío propio. Asimismo, le solicito y mucho agradeceré vuestra autorización para que los estudiantes egresados: **BACHILLER COARITA TIXI ROSA PILAR** con código a2012200212 y el **BACHILLER ZAVALETA VELIZ DINA CONSUELO** con código a2012100674 de la EAP. de Tecnología Médica de la Carrera de Terapia Física y Rehabilitación de ésta casa de estudios, realicen la recolección de datos del Proyecto de Investigación: **"EL ARCO PLANTAR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE 1° Y 2° DE PRIMARIA DE LA IE. 1217 "JORGE BASADRE GROHMAN" - CHACLAYO 2017.**

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

Atentamente,



*Osuna*  
Dr. Agustín Ramón Iza Stoll  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

## ANEXO 7: AUTORIZACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA



### I.E. N° 1217 "JORGE BASADRE GROHMANN"

Calle Las Azucenas 246 Cooperativa Alfonso Cobián- Chaclacayo-Lima Tel. 497-1602



"Año del buen servicio al ciudadano"

## AUTORIZACIÓN

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 1217 "JORGE BASADRE GROHMANN" CON CODIGO MODULAR DE PRIMARIA 0512129 Y SECUNDARIA 0765362 DE LA UGEL 06- ATE DE LA COOPERATIVA ALFONSO COBIÁN DEL DISTRITO DE CHACLACAYO.

### AUTORIZA:

A las bachilleres DINA CONSUELO ZAVALETA VELIZ con código a2012100674 y ROSA PILAR COARITA TIXI con código a2012200212 de la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER para que tomen datos de los estudiantes del primer y segundo grado A y B del nivel primaria y así concretar su investigación titulada "El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° de primaria de la IE 1217 Jorge Basadre Grohmann, Chaclacayo 2017" durante los meses de setiembre y octubre del presente año lectivo 2017.

Se expide la presente autorización a solicitud de las Bachilleres y del Decano de la facultad de ciencias de la salud, a fin de concretar la investigación.

Chaclacayo, 18 de setiembre del 2017



  
Mg. Oliver E. Zavala Ríos  
Director