



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACION

**“FRECUENCIA DE LAS ALTERACIONES DEL PIE EN
ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ
OLAYA BALANDRA LIMA 2015”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA
FÍSICA Y REHABILITACION.**

RUIZ CHAVEZ KATERINE LISBETH GLADYS.

ASESOR:

Lic. YANINA SOTO AGREDA

Lima - Perú

2015

HOJA DE APROBACIÓN

**“FRECUENCIA DE LAS ALTERACIONES DEL PIE EN
ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ OLAYA
BALANDRA LIMA 2015”.**

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

LIMA – PERÚ

2016

Dedico este trabajo a:

Dios por brindarme este logro y darme la vida día a día.

Mis padres y familia porque me dieron su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

.

Agradezco a:

Dios por darme la fuerza y la salud para seguir adelante.

Todos y a cada uno de los licenciados que me formaron en esta profesión tan humanitaria.

RESUMEN

El pie es parte del sistema locomotor y tiene un papel funcional muy importante; es el soporte fundamental para la posición de la bipedestación humana, siendo pieza fundamental para la marcha; Está diseñados para soportar y distribuir el peso y la carga corporal permitiendo también otras numerosas actividades indispensables, como la carrera, el salto, el baile y la amortiguación del salto.

La presente investigación es un estudio descriptivo de tipo transversal, se realizó con la finalidad de descubrir la frecuencia de las alteraciones del pie en escolares de la institución educativa José Olaya Balandra Lima 2015. Se tomó como muestra 100 escolares seleccionados bajo el criterio de selección, se lograron obtener los resultados a través de un registro fotográfico y la medición fue con el índice de flechas sagitales, destacándose las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra según plantigrafo y podoscopio. En la evaluación de la bóveda plantar con el plantigrafo, se encontró 53 casos de pie normal, 62 casos de pie plano y 85 casos de pie cavo. En la evaluación de la bóveda plantar con el podoscopio, se encontró 51 casos de pie normal, 58 casos de pie plano y 91 casos de pie cavo. Se observa que la mayor frecuencia que se presentó fue la de pie cavo en ambas evaluaciones. Asimismo, que los resultados obtenidos mediante el plantigrafo y el podoscopio son prácticamente iguales, Por lo que se plantea una solución inmediata con la finalidad de disminuir estos porcentajes.

Palabras clave: Alteración de la bóveda plantar, Pie Plano, Pie Cavo.

ABSTRACT

The foot is part of the locomotor system and has an important functional role ; It is the fundamental support for the position of human bipedalism , being fundamental piece for the march ; It is designed to support and distribute the weight and body burden allowing numerous other essential activities such as running, jumping , dancing and damping the jump.

This research is a descriptive cross-sectional study, was conducted in order to discover the frequency of changes in the foot in school educational institution José Olaya Balandra Lima 2015 was sampled 100 students selected under the selection criteria, were able to get the results through a photographic record and the measurement was with the arrows sagittal index, highlighting the alterations of the plantar arch of the sample according plantigrafo and podoscope. In the evaluation of the plantar arch with plantigrafo, 53 cases of normal foot, flatfoot 62 cases and 85 cases of cavus foot was found. In the evaluation of the plantar arch with podoscope, 51 cases of normal foot, flatfoot 58 cases and 91 cases of cavus foot was found. It is observed that most often presented was that of Cavus foot in both assessments. Furthermore, the results obtained by plantigrafo and podoscope are virtually identical, so that an immediate solution in order to reduce these

Keywords : Alteration of the plantar arch , Flat Foot , Foot I dig

ÍNDICE

PORTADA	1
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCION.....	11
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	13
1.2.1. Problema General.....	13
1.2.2. Problemas Específicos.....	13
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo General.....	14
1.3.2. Objetivos Específicos.....	14
1.4. Justificación.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Bases Teóricas.....	17
2.1.1 Anatomía del Pie.....	17
2.1.2 El tobillo.....	17
2.1.3 Anatomía funcional del pie.....	18
2.1.3.1 Articulaciones del pie.....	19
2.1.3.2 La bóveda plantar.....	19
2.1.3.3 Arcos óseos del pie.....	20
2.1.3.4 Sistema muscular del pie.....	21
2.1.4 Biomecánica del pie.....	24
2.1.4.1 El pie está dividido en tres unidades anatomo-funcionales....	24
2.1.4.2 Arcos de Movilidad.....	28
2.1.4.3 Defectos de apoyo del pie.....	29
2.1.4.4 Manifestaciones clínicas.....	31
2.1.5 Pie Cavo.....	31
2.2. Antecedentes.....	33

2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	33
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	36
3.1. Diseño del Estudio.....	36
3.2. Población.....	36
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	36
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	37
3.3. Muestra.....	37
3.4. Operacionalización de Variables.....	38
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	39
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	46
4.1 Características de la muestra.....	46
4.1.1 Distribución Etárea de la muestra.....	46
4.1.2 Distribución por sexo de la muestra.....	47
4.1.3 Clasificación de la muestra según IMC.....	48
4.1.4 Clasificación de la muestra, según IMC, por sexo.....	49
4.1.5 Clasificación de la muestra, según IMC, por grupo etáreo.....	50
4.1.6 Distribución de la muestra por grado de estudios.....	51
4.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA BOVEDA PLANTAR DE LA MUESTRA.....	52
4.2.1 Alteraciones de la bóveda plantar según plantígrado por sexo.....	54
4.2.2 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo....	55
4.2.3 Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por grupo etáreo.	56
4.2.4 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etáreo	58
4.2.5 Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por clasificación del IMC.....	59
4.2.6 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por IMC.....	60
4.2.7 Alteraciones de la bóveda plantar de la muestra – Total de casos...	62
4.3 DISCUSIÓN DEL RESULTADO.....	65
4.4 CONCLUSIONES.....	66
4.5 RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXO N° 1.....	73
ANEXO N° 2.....	75

ANEXO N° 3.....	76
ANEXO N° 4.....	77
ANEXO N° 5.....	78
ANEXO N° 6.....	79
ANEXO N° 7.....	85
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	90

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Características de la edad, peso, talla e IMC de la muestra.....	48
Tabla N° 2: Distribución etárea de la muestra	49
Tabla N° 3: Distribución de la muestra por sexo	49
Tabla N° 4: Clasificación, según IMC, de la muestra	50
Tabla N° 5: Clasificación del IMC por sexo.....	51
Tabla N° 6: Clasificación del IMC por grupo etáreo.....	52
Tabla N° 7: Grado de estudios de la muestra	53
Tabla N° 8: Evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra.	54
Tabla N° 9: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por sexo....	56
Tabla N° 10: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo.	57
Tabla N° 11: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por grupo etáreo.....	58
Tabla N° 12: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etáreo.....	60
Tabla N° 13: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por clasificación del IMC.....	61
Tabla N° 14: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por clasificación del IMC.....	62
Tabla N° 15: Alteraciones de la bóveda plantar- Total de casos.....	64

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 1: Grupos etéreos de la muestra	49
GRÁFICO N° 2: Distribución de la muestra por sexo	50
GRÁFICO N° 3: Clasificación, según IMC, de la muestra	51
GRÁFICO N° 4: Clasificación del IMC por sexo.....	52
GRÁFICO N° 5: Clasificación del IMC por grupo etéreo.....	53
GRÁFICO N° 6: Grado de estudios de la muestra	54
GRÁFICO N° 7: Alteraciones de la bóveda plantar según plantigrafo y podoscopio...	55
GRÁFICO N° 8: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por sexo.....	56
GRÁFICO N° 9: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo.....	57
GRÁFICO N° 10: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por grupo etéreo.....	59
GRÁFICO N° 11: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etéreo.....	60
GRÁFICO N° 12: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por clasificación del IMC	61
GRÁFICO N° 13: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por clasificación del IMC	63
GRÁFICO N° 14: Alteraciones de la bóveda plantar - total de casos.....	64

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Huesos del pie (Dueñas, s.f.).....	79
FIGURA 2. Divisiones Oseas del pie. (Goldcher, A. 1992).....	79
FIGURA 3. Articulaciones del pie. (Dueñas. s.f.).....	80
FIGURA 4. Arcos óseos del pie (KAPANDJI, 2002).....	80
FIGURA 5. Músculos del pie.....	81
FIGURA 6. La bóveda plantar (TOMADA DEL KAPANDJI).....	81
FIGURA 7. El pie visto desde arriba comprendiendo sus puntos de apoyo.....	82
FIGURA 8. AI) Arco interno. AE) Arco externo.....	82
FIGURA 9. La transmisión del peso.....	83
FIGURA 10. Desviación de los ejes en el individuo con pie plano valgo.....	83
FIGURA 11. Ejes del pie (KAPANDJI, 2002).....	84
FIGURA 12. Proceso de obtención del ángulo de Clarke.....	84
FIGURA 13. Distribución de IMC según la OMS para niñas y niños.....	85

INTRODUCCION

El pie es parte del sistema locomotor y tiene un papel funcional muy importante; es el soporte fundamental para la posición de la bipedestación humana, siendo pieza fundamental para la marcha; permitiendo también otras numerosas actividades indispensables, como la carrera, el salto, el baile y la amortiguación del salto.

El pie es un órgano extremadamente complejo. Está conformado por 26 huesos, diseñados para soportar y distribuir el peso y la carga corporal, están acompañados por sus respectivas articulaciones que le confieren una estructura semirrígida, a la vez está unido a un complejo sistema vascular arterial que le proporciona los nutrientes necesarios y a una red nerviosa que le da la sensibilidad y propiocepción; esto le permite realizar los más complicados movimientos a través de los diferentes grupos musculares que le dan la capacidad para adaptarse a toda clase de superficies.

De no existir una armonía correcta entre las estructuras anatómicas del pie se presentan diversos defectos en su apoyo, tales como los presentados como resultado de la investigación de este trabajo (pie plano, pie cavo).

Es por lo expuesto que hacemos esta investigación para determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en escolares de la institución educativa José Olaya Balandra, Lima 2015.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

La atención al problema de las alteraciones del pie en los niños es de suma importancia, ya que se presenta entre los padecimientos más frecuentes en la población escolar; al ser detectado en gran porcentaje en este tipo de defectos posturales; por lo cual surge la inquietud de realizar un programa para la detección de los defectos de apoyo del pie en niños, con el fin de saber el porcentaje real.

El pie plano es una situación clínica caracterizada por la desaparición o no formación del arco plantar. Sus formas pueden ser variadas y fundamentalmente banales, pero algunas pueden requerir un tratamiento quirúrgico. La forma más frecuente es el pie plano flexible, que es difícil identificar de un pie normal, y que mejora espontáneamente con el crecimiento. Otras formas de pie plano deben diferenciarse y evaluarse adecuadamente, ya que pueden llegar a requerir tratamiento quirúrgico (1).

Los autores estudiaron a 100 niños de Brasil normales de la población de ambos sexos con edades que van del 6 al 9 años de edad con el fin de evaluar el índice de arco plantar y la prevalencia de pies planos. La evaluación del pie plano se obtuvo mediante la huella y el índice de arco plantar (IP), el cual establece la relación entre las regiones centrales y posteriores de esta huella, la determinación de una dirección IP media y un límite para el pie plano. Llegan a la conclusión de que el índice de arco plantar es fácil de obtener de las huellas y que no hay diferencias en

términos de género o edad. Los valores medios de la bóveda plantar índice dentro de este grupo de edad son estables y van de 0,61 a 0,67, con índices de arco plantar de más de 1,15 bienestar considerados como los pies planos (2).

Se realiza esta investigación para conocer la incidencia de defectos de apoyo del pie en niños de edad escolar y al mismo tiempo saber el grado de afectación por edades y de acuerdo al sexo; para notar que tan común es este problema y poder tenerlo documentado.

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños o de la institución educativa “José Olaya Balandra” Lima 2015?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según las características antropométricas Lima 2015?
- ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie plano Lima 2015?
- ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie Cavo Lima 2015?

- ¿Cuál es la Frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución, educativa “José Olaya Balandra”, según el IMC Lima 2015?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños de la institución educativa “José Olaya Balandra” Lima 2015.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie plano Lima 2015.
- Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie cavo Lima 2015.
- Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según características antropométrico Lima 2015.
- Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el IMC Lima 2015.

1.4. Justificación:

El propósito principal de realizar esta investigación es observar cual es el porcentaje de las alteraciones del pie que se presentan con mayor incidencia en los niños de edad escolar causando alteraciones en el apoyo del pie y de esta manera, realizar una clasificación que nos permita detallar la incidencia de los defectos del apoyo plantar con respecto a las características antropométricas y huellas plantares.

En esta investigación se recopilara información sobre las alteraciones del pie en niños que acuden al Instituto Educativa “José Olaya Balandra” del municipio de La Provincial del Callao y de esta forma determinaremos con precisión el porcentaje real con la finalidad de lograr una detección precoz para de este modo darles una atención inmediata de acuerdo a su alteración y evitar de esta manera futuras complicaciones o secuelas, canalizándolos al mejor tratamiento y una rehabilitación adecuada.

Esta investigación decide aplicarse en grupos de niños con edades comprendidas entre los cinco y nueve años, siendo a los cinco años donde ya está moldeada la estructura del pie y haciendo las detecciones en edades más tempranas se obtienen mejores resultados de rehabilitación; ya que se detectan a tiempo para evitar futuros defectos posturales sumados a los ya existentes.

Al dar a conocer los resultados de la investigación se sabrán las

características que tiene la población infantil en esta zona del estado, dándonos un registro del grado de incidencias de los defectos del apoyo plantar y la concientización para disminuirlos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

2.1.1 Anatomía del pie

El aparato locomotor es un sistema complejo que incluye huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos; los cuales en conjunto nos permite interactuar con el medio que nos rodea mediante el movimiento.

El esqueleto forma parte del aparato locomotor, el cual está constituido por un eje central, que está formado por el cráneo, en su parte superior; la columna vertebral en su parte media y la pelvis en su parte inferior. De este eje central sale una serie de prolongaciones constituidas por las extremidades superiores e inferiores y las costillas.

Para abordar este tema me enfocare en las extremidades inferiores ya que son la parte importante de mi estudio. Estas extremidades son estructuras óseas diseñadas para soportar y transmitir el peso completo de nuestro cuerpo.

Las extremidades inferiores son estructuras que en conjunto forman el muslo, la pierna y el pie. Estas partes están unidas entre sí y con el cuerpo por las articulaciones de la cadera, rodilla y el tobillo (6).

2.1.2 El Tobillo

La articulación del tobillo es la articulación distal del miembro inferior. Está articulación es necesaria e indispensable durante la marcha para la orientación del pie y la adaptación de la bóveda plantar. Por su anatomía es una articulación de tipo tróclea.

El complejo articular del tobillo, está compuesto por tres articulaciones: tibio-astragalina, peroneo-astragalina y tibio-peronea. La estabilidad del tobillo depende de la congruencia articular y de los ligamentos (7).

La articulación del tobillo es la articulación más importante de todo el complejo articular del retropié permitiendo orientar la bóveda plantar en todas direcciones para que se adapte a los diferentes terrenos, además de actuar como una plataforma de soporte estructural capaz de aguantar cargas repetitivas del peso corporal, gracias también a la concavidad del arco plantar que amortigua el peso transmitido (8).

2.1.3 Anatomía funcional del pie

El pie es una estructura compuesta por 26 huesos, articulaciones y ligamentos; anatómicamente y funcionalmente el pie se divide en tres: retropié que está compuesto por el astrágalo y el calcáneo, formando la articulación subastragalina; el mediopie que está compuesto por el escafoides, cuboides y cuñas, que se articula con el escafoides y la base de los metatarsianos; y el antepie que lo forman los metatarsianos y las falanges (Ver figura1).

Los 26 huesos del pie están divididos en tres grupos óseos: tarso, metatarso y dedos (Ver figura 2).

- Tarso: formado por 7 huesos dispuestos en dos filas una posterior compuesta por el astrágalo y el calcáneo; y una anterior formada por el cuboides, escafoides y 3 cuñas.
- Metatarso: compuesto por 5 huesos largos, los metatarsianos y dos sesamoideos, interno y externo del dedo gordo. El segundo

metatarsiano suele ser el más largo de todos.

- Los dedos: Son las 14 falanges que forman el esqueleto óseo de los dedos.

2.1.3.1 Articulaciones del pie

Las articulaciones intertarsianas más importantes son la articulación transversa del tarso formada por la calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea y la articulación subastragalina (9). Siendo las inversiones y eversiones del pie las que constituyen los movimientos principales de estas articulaciones.

Las articulaciones entre los huesos de la fila posterior y la fila anterior del tarso forman un conjunto denominado articulación de Chopart (astragaloescafoidea y calcaneocuboidea). Esta articulación mediotarsiana permite parte de los movimientos de torsión del pie.

Las articulaciones de Lisfranc o tarsometatarsiana unen a los tres cuneiformes y el cuboides con las bases de los metatarsianos, permitiendo movimientos de flexión, extensión y lateralidad del antepie respecto al retropie. (6).

2.1.3.2 La bóveda plantar

La bóveda plantar asocia todos los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie. Gracias a sus modificaciones de curva y su elasticidad, la bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno durante la marcha o la bipedestación (8).

La bóveda se forma en la parte media del pie y da una gran resistencia para la carga de peso y el esfuerzo, ya que está apoyada en tres puntos que se conocen como tripe podálico o triangulo de sustentación (10).

Los puntos de apoyo de la bóveda plantar se observan al hacer contacto del pie con el suelo, dejando una huella plantar mostrando estos puntos, que son: los puntos de la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y las tuberosidades posteriores del calcáneo (11). La bóveda plantar con la unión de los puntos de apoyo forman los arcos óseos del pie.

2.1.3.3 Arcos óseos del pie

El arco anterior, el más corto y bajo, se localiza entre los dos puntos de apoyo A y B (ver figura 4). El arco externo de longitud y altura intermedias, se localiza entre los dos puntos de apoyo externos B y C. Por último, el arco interno, el más largo y alto, se localiza entre los puntos de apoyo internos C y A. Este arco sólo es demostrable en descarga y actualmente se acepta que el antepie reparte la carga entre las cabezas de todos los metatarsianos (12).

El arco anterior se localiza desde la cabeza del primer metatarsiano, descansando a su vez sobre los dos sesamoideos, hasta la cabeza del quinto metatarsiano, a 6 mm del suelo. Pasa por la cabeza de otros metatarsianos: la segunda cabeza que constituye la clave de la bóveda (9mm), la tercera (8-5 mm) y la cuarta cabeza (7mm). Este arco esta subtendido por el ligamento intermetatarsiano y por el haz transversal del abductor del dedo gordo.

El arco externo contiene tres piezas óseas: quinto metatarsiano, cuboides y el

calcáneo; este arco está poco distanciado del suelo, contactando con este a través de sus partes blandas. Es mucho más rígido gracias a la potencia del ligamento calcaneocuboideo plantar y los tres músculos tensores activos: el peroneo lateral corto, el peroneo lateral largo y el abductor del quinto dedo, encontrándose a 3-5 mm del suelo.

El arco interno incluido por cinco piezas óseas; de delante atrás: primer metatarsiano, primera cuña, escafoides, astrágalo y calcáneo. Este arco conserva su concavidad por los ligamentos plantares y los músculos tibial posterior, el peroneo lateral largo, el flexor propio del dedo gordo ayudado por el flexor común de los dedos y aductor del dedo gordo, a una distancia de 15-18 mm del suelo.

La estabilidad estática de la bóveda plantar se da gracias a los ligamentos y la estabilidad dinámica se logra mediante los músculos dando resistencia y movimiento actuando como verdaderos tensores que se oponen a la deformidad del arco. Los músculos son: tibial posterior, peroneo lateral largo, flexores de los dedos y aductor del primer dedo.

2.1.3.4 Sistema muscular del pie

En los huesos del pie se insertan diferentes músculos los cuales se describen a continuación haciendo una división esquemática en dos grupos: intrínsecos y extrínsecos (6).

La musculatura intrínseca está formada por músculos cortos que se insertan y origina en el propio pie; y la musculatura extrínseca, que aunque tiene su origen

fuera del pie, realiza su función en el propio pie.

Los músculos intrínsecos del pie juegan un papel importante en la manutención de la estructura del pie, especialmente en el metatarso y en las falanges. Gran parte de las patologías del antepie y de los dedos se atribuye a un mal funcionamiento de estos músculos.

Los principales músculos intrínsecos del pie son:

- a) Aductor del primer dedo
- b) Abductor del primer dedo
- c) Flexor corto del primer dedo
- d) Abductor del quinto dedo
- e) Flexor corto del quinto dedo
- f) Flexor corto plantar
- g) Cuadrado carnosos de Sylvio
- h) Lumbricales
- i) Pedio
- j) Interóseos dorsales y plantares.

Los músculos extrínsecos del pie de acuerdo a su función se pueden clasificar en (Ver figura 5):

A) Músculos extensores

- Tríceps

- Tibial posterior
- Flexor común de los dedos
- Flexor propio del dedo gordo
- Peroneo lateral largo
- Peroneo lateral corto

B) Músculos flexores

- Extensor propio del dedo gordo
- Tibial anterior
- Extensor común de los dedos
- Peroneo anterior

C) Músculos supinadores del pie:

- Tibial anterior
- Tibial posterior
- Extensor propio del dedo gordo
- Flexor propio del dedo gordo
- Tríceps
- Flexor común de los dedos

D) Músculos pronadores del pie:

- Peroneo anterior

- Peroneo lateral largo
- Peroneo lateral corto
- Extensor común de los dedos

2.1.4 Biomecánica del pie

El pie del ser humano, con sus 28 huesos, 55 articulaciones, múltiples ligamentos y músculos, es una estructura perfectamente adaptada para cumplir con las múltiples exigencias de apoyo y locomoción del cuerpo humano, así como para la realización de los movimientos más complejos.

Desde un punto de vista funcional podemos dividir las funciones del pie en:

- Función motora. Gracias a la cual se logra el impulso necesario para caminar, correr y saltar.
- Función de equilibrio. Ésta se lleva a cabo a expensas de la articulación del tobillo, los huesos metatarsianos en el antepié y los ligamentos laterales que actúan a modo de cinchos.
- Función amortiguadora de las presiones. Al correr, el pie permanece sobre el suelo 0.25 segundos a 12 km/h, soportando un individuo de 70 kg una media de 110 toneladas durante 1,500 m.(13,14)

2.1.4.1 El pie está dividido en tres unidades anatómo-funcionales:

1. El retropié, que está constituido por el astrágalo, que se articula con el calcáneo y forma la articulación subastragalina (punto de apoyo posterior).

2. El mediopié, integrado por el escafoides, que se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos.

3. El antepié, formado por los cinco metatarsianos y sus respectivas falanges: proximales, medias y distales con las que constituyen los diferentes rayos del antepié.

La disposición de todos sus huesos entre sí forma la bóveda plantar en la parte media del pie que le da una gran resistencia para la carga de peso y el esfuerzo esta se apoya en tres puntos que se conocen como trípode podálico.

Esta bóveda no forma un triángulo equilátero exacto pero se presta a comparación ya que sus puntos de apoyo están comprendidos en la zona de contacto con el suelo formando lo que se denomina impresión o huella plantar.

Sus puntos de apoyo son: la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo. De estos puntos se desprende la formación de tres arcos:

- El arco externo, el arco transversal o anterior y el arco interno o longitudinal, el cual es el más largo y alto, además de ser el más importante de los tres, tanto desde el punto de vista estático como dinámico; además es el único visible clínicamente (Figura 6) (15)
- El arco longitudinal o interno comprende cinco huesos que son: el primer metatarsiano, que sólo descansa en el suelo en el punto de apoyo de su cabeza; la primera cuña, que no tiene contacto con el suelo; el escafoides tarsal, al cual se le considera como el hueso clave en la formación de la bóveda plantar y que

en la edad adulta promedia una elevación de 15 a 18 mm por encima del suelo; el astrágalo, que se encarga de distribuir a través de la bóveda los impulsos provenientes de la pierna; y por último, el calcáneo, que descansa sobre el suelo por su extremo posterior.

- El arco externo incluye a tres huesos: el quinto metatarsiano, sobre cuya cabeza descansa el apoyo anterior; el cuboide, que se encuentra en suspensión y sin contacto con el suelo, y el calcáneo cuyas tuberosidades posteriores constituyen el punto de apoyo posterior. Este arco es mucho más rígido que el arco interno, lo que le permite transmitir adecuadamente el impulso motor del tríceps sural, potenciado en su mayor parte por el gran ligamento calcáneo-cuboideo plantar, cuyos fascículos profundo y superficial impiden que las articulaciones calcáneo-cuboidea y cuboideo-metatarsiana se entreabran por su parte inferior bajo la influencia del peso del cuerpo.

- El arco anterior o transversal tiene como puntos de apoyo las cabezas del primer y quinto metatarsiano, con lo cual las cabezas de los otros tres metatarsianos normalmente no tienen contacto con el suelo. Sin embargo, en muchas patologías en las que existe un desbalance entre los músculos intrínsecos del pie, se ocasiona el aplanamiento de este arco, lo que contribuye a la formación de los dedos en garra y a la aparición de callosidades plantares de dolor variable (Figura 7).

La transmisión de los impulsos mecánicos se puede leer por la disposición de las trabéculas óseas donde las trabéculas que nacen de la cortical anterior de la tibia recorren oblicuamente hacia abajo y atrás para diseminarse en el abanico subtalámico en dirección al estribo posterior del arco, mientras que aquellas que

se originan de la cortical posterior de la tibia se orientan hacia abajo y hacia adelante en el cuello y cabeza del astrágalo para atravesar el escafoides, la cuña y el primer metatarsiano (Figura 8) (14,15).

La distribución de la carga sobre los tres puntos de apoyo del pie no es uniforme; se considera que en posición erguida, vertical e inmóvil, el peso se distribuye en un 50% hacia el calcáneo y el otro 50% se divide: un tercio sobre el apoyo anteroexterno y los dos tercios restantes sobre el apoyo antero interno (Figura 9).

Los arcos sufren modificaciones por el efecto de la carga, principalmente el arco longitudinal, el cual puede descender tanto por laxitud de los ligamentos como por falta de tensión muscular, lo que ocasiona un desplazamiento de la cabeza del astrágalo hacia adentro, el eje del pie posterior se desvía hacia adentro, mientras que el eje del pie anterior lo hace hacia afuera, el pie posterior gira en aducción-pronación y ligera extensión mientras que el pie anterior efectúa una desviación en flexión-abducción-supinación, lo que genera el pie plano valgo elástico de la infancia (Figura 10) (15,16).

En el arco externo también se producen desplazamientos verticales del calcáneo; el cuboide, por su parte, desciende junto con la estiloides del quinto metatarsiano con un retroceso del talón y avance de la cabeza del quinto metatarsiano. El arco anterior o transversal se aplasta y se extiende a cada lado del segundo metatarsiano. La distancia entre los metatarsianos aumenta significativamente, de modo que esta distancia se ensancha aproximadamente 12 mm en el pie adulto bajo carga.

Los ligamentos articulares son los elementos estáticos del pie que mantienen

unidos los distintos huesos entre sí para darle soporte a los arcos. La estabilidad estática la dan los ligamentos, mientras que la estabilidad dinámica es generada por los músculos, que proporcionan resistencia y movimiento, el pie conserva un buen balance y por tanto la altura fisiológica de sus arcos. Además de la marcha, el pie tiene entre otras funciones: sujetarse al terreno, patear, trotar, soportar peso, empujar, correr, saltar, sentir, etcétera. (17,18).

2.1.4.2 Arcos de Movilidad

El tobillo tiene tres ejes principales:

1. Eje transversal X-X1 (figura 6) pasa por los dos maléolos y corresponde al eje de la articulación tibiotarsiana condicionando los movimientos de flexo-extensión del pie.

La flexión aproxima la punta del pie a la cara anterior de la pierna.

La extensión aleja la punta del pie a la cara anterior de la pierna.

2. Eje longitudinal de la pierna Y o eje vertical (Ver figura 6), condiciona los movimientos de aducción-abducción del pie con la rotación axial de la rodilla flexionada.

La aducción es el movimiento que tiende a acercar el pie al plano medio del pie.

La abducción es el movimiento que tiende a alejar el pie del plano medio del cuerpo.

3. Eje longitudinal del pie Z o eje anteroposterior (Ver figura 6), orienta la planta del pie permitiéndole “mirar” hacia abajo, hacia fuera o hacia adentro;

movimientos conocidos como pronación y supinación (8).

La supinación es el movimiento de rotación que dirige la planta del pie hacia dentro, es decir, hacia el plano medio del cuerpo. La pronación es el movimiento de rotación que dirige la planta del pie hacia fuera (6).

2.1.4.3 Defectos de apoyo del pie

El pie normal debe cubrir los siguientes criterios: no presentar dolor, exhibir un equilibrio muscular normal, no debe tener contracturas, poseer un talón central, los dedos deben estar derechos y móviles y distribuir en tres sitios de carga el peso.

Como resultados de la pérdida de la correcta armonía entre el peso corporal, la posición y mal apoyo del pie, sobreviene una ruptura de la mecánica arquitectónica del pie en todas sus estructuras: hueso, posición de sus articulaciones, tensión de sus cápsulas articulares, ligamentos, fascias y aponeurosis plantares, fatiga muscular, deformación de los ejes del pie, de los metatarsianos y dedos, mal apoyo plantar, etc., todo lo cual se traduce en dolor, desgaste articular prematuro (artrosis), contracturas musculares dolorosas y callosidades, lo cual constituye la patología ortopédica del pie.

PIE PLANO: El pie plano del niño es el defecto en la cual existe una disminución del arco interno del pie. Normalmente existe siempre una desviación del calcáneo en valgo, por lo que este hecho suele incluirse en la definición.

CLASIFICACION (17)

De acuerdo con la movilidad de las articulaciones tarsianas el pie plano se

subdivide en dos categorías generales: Flexibles y Rígidos.

- El pie plano flexible, puede ocurrir durante el desarrollo debido a una laxitud aumentada de los ligamentos, es fisiológico y normal hasta los cuatro a seis años de edad. El pie normal de los lactantes y los niños pequeños parece plano por la presencia de la grasa en el arco medial.

- El pie plano rígido, es muy raro y se observa en menor del 0,1% de los casos. Puede ser congénito como en la sinostosis tarsiana (calcaneonavicular o talocalcaneo), o en el pie valgo convexo (astrágalo-vertical). Las formas congénitas del pie plano rígido suelen ser pasadas por alto en el momento del nacimiento. El pie plano rígido puede deberse a causas adquiridas: procesos inflamatorios que involucran a las articulaciones subastragalina y mediotarsiana como la artritis reumatoidea o una artritis traumática secundaria a fracturas que comprometen la articulación subastragalina.

Mediante la pedigrafía se puede distinguir cuatro tipos de pie plano.

PRIMER GRADO: Aparece un aumento del apoyo externo del pie. Se considera normal, mientras su anchura mínima no llegue a la mitad de la anchura máxima del antepie. Si es igual o superior, se trata de un pie plano de primer grado (17).

SEGUNDO GRADO: Hay contacto del borde interno del pie con el suelo, pero se mantiene la bóveda. Es como si hubiese cedido el arco interno, pero no hubiera hundido la bóveda. En este grupo se incluye el pie cavo-valgo (17).

TERCER GRADO: Desaparece completamente la bóveda plantar (17).

CUARTO GRADO: Corresponde al pie en balancín. La anchura del apoyo es mayor en la parte central que en la parte anterior y posterior (17).

Clínicamente los pacientes pediátricos pueden ser asintomático. Son los padres los que se preocupan por el aspecto de los pies y por el desgaste anormal de los zapatos. En niños de mayor edad o en adolescentes obesos, el estar de pie por largos periodos les puede ocasionar sobrecarga en los pies, con dolor en el arco longitudinal, fatiga anormal y molestias que aumentan por la tarde; también se establece contracturas en el musculo tríceps sural, la molestia inicial puede ser molestia en la pantorrilla (10).

2.1.4.4 Manifestaciones clínicas

Los niños se quejan de. Caída fácil, marcha en rotación interna, cansancio precos, deformación del calzado, desgastado el borde interno del zapato, dolores en los pies, las piernas, calambres por las noches y marcha en rotación interna.

El dolor es un sintoma muy variable, porque no existe en muchos pies planos y porque el niño elimina o amortigua el dolor con la marcha en rotación interna.

2.1.5 PIE CAVO:

Alteración estructural del pie caracterizada por un aumento de altura del arco plantar longitudinal, asociado habitualmente a rigidez articular, llevando a una aponeurosis plantar tensa, a una disminución de superficie de apoyo y a una posición de calcáneo varo pudiendo presentar un aumento de dedos en garra (19).

Los pies cavos a edades tempranas, presentan muy pocas molestias y no suelen alterar significativamente la marcha. Con el paso de los años, se van haciendo

cada vez más rígidos, y comienzan a manifestar la sintomatología típica de la edad adulta: metatarsalgias; talalgias e hiperqueratosis plantares.

CLASIFICACION:

- Pie cavo posterior, denominado de tal manera, porque la alteración se localiza en el arbotante posterior, insuficiencia del tríceps. Los músculos de la concavidad predominan determinando el pie cavo; los flexores de tobillo flexionan el pie. Debido a la contractura de los abductores (extensores comunes, peroneos laterales y anterior). El retopié muy verticalizado.

- Pie cavo medio, poco frecuente, debido a la contractura de los músculos plantares por plantillas demasiado rígidas.

- Pie cavo anterior, el retropié esta normal y antepié verticalizado, el cual existen distintas variedades cuyo punto en común es una actitud en equino, con dos características:

- El equipo del antepié por descenso de los arbotantes anteriores.
- La desnivelación entre los talones anterior y posterior, más o menos reductible en apoyo.

Mediante la pedigrafía se puede distinguir dos tipos de pie cavo.

PRIMER GRADO: Si el descenso de amplitud de la impresión plantar en la parte media es la característica fundamental del pie cavo; cuando esta zona tiene una amplitud inferior al tercio de la amplitud del antepié, consideraremos que se trata de un pie cavo de primer grado (17).

SEGUNDO GRADO: Desaparece por completo la impresión plantar media (17).

Esta anomalía puede ser de origen neurológico, congénito o por enfermedades osteoarticulares, si no es corregida tempranamente en las primeras etapas de la niñez, puede ser irreversible y puede causar dolores muy intensos a nivel de los pies, tobillos, rodillas, cadera, columna vertebral y hombro (2).

La sintomatología se hace presente en la adolescencia y en el adulto (2).

Observaremos en primer lugar el aumento de la bóveda plantar, la existencia o no de dedos en garra, hiperqueratosis plantares en las zonas de apoyo, o dorsales en los dedos.

Manifestaciones clínicas

En la huella plantar con el pedígrafo se observa el istmo de la huella plantar muy reducido o ausente. Este tipo de pie se caracteriza por dificultad para calzarse ya que el andar con zapatos planos resulta difícil; marcha danzante por la desnivelación y el ataque contra el suelo por el talón anterior (dificultando la marcha prolongada); la inestabilidad del tobillo provocando esguinces de repetición; e hiperqueratosis en la región del antepie.

2.2. Antecedentes:

2.2.1. Antecedentes Internacionales:

Arnaldo José Hernandez, Luiz Koichi Kimura, Marcos Henrique Ferreira Laraya, Edimar Fávaro, realizaron una investigación "CALCULATION OF STAHELI'S PLANTAR ARCH INDEX AND PREVALENCE OF FLAT FEET: A StUdY WITH 100 CHILDREN AGED 5-9 YEARS". University of São Paulo, Brazil. En el Los autores estudiaron a 100 niños normales de

lo general población de ambos sexos con edades que van del 5 a 9 años de edad con el fin de evaluar el índice de arco plantar y el prevalencia pies planos. La evaluación-pie plano se obtuvo medio de la huella y el índice de arco plantar (IP), el cual establece la relación entre las regiones centrales y posteriores de esta huella, la determinación de una dirección IP media y un límite a la del pie plano. Llegan a la conclusión de que el índice de arco plantar es fácil para obtener de huellas y de que no hay diferencias en términos de género o edad. Los valores medios de la bóveda plantar índice dentro de este grupo de edad son estables y van de 0,61 a 0,67, con índices de arco plantar de más de 1,15 bienestar considerados como los pies planos (1)

2.2.2. Antecedentes Nacionales:

No se han realizado investigaciones que puedan describir la prevalencia de las alteraciones del pie en escolares del nivel primario; sin embargo, se presentan los siguientes trabajos afines al estudio.

Tesis de “PIE PLANO Y DISFUNCION TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO SACO OLIVERO MONTESSORI”. LIMA – CERCADO. Esta tesis fue presentada por la bachiller Natali Machicao Curazi, para optar al título profesional de licenciada en tecnología médica en el área de terapia física y rehabilitación en el año 2011, en la universidad Nacional Mayor de San Marcos; en este trabajo se demuestra la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular debido a que el riesgo

de los estudiantes con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano.

Tesis de “PREVALENCIA DE CIFOCIS POSTURAL ASOCIADA A PIE PLANO EN NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS EN EL COL-FAP MANUEL POLO JIMENEZ DURANTE EL PERIODO DE OCTUBRE – NOVIEMBRE DE 1999”. LIMA – PERU. Esta tesis fue presentada por los bachiller: Ramirez Toscano, Rocio Gina y Vera Carranza, Lucy Matherey, para optar al título profesional de licenciadas en tecnología médica en el área de terapia física y rehabilitación en el año 2000, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; donde se determinó que existe una alta relación de Pie Plano con Cifosis Postural, por lo cual se determinó que los niños con pie plano en un 71.93 % presentó cifosis postural.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Estudio descriptivo de tipo transversal.

3.2. Población:

Todos los niños del nivel primaria que acuden a la institución educativa “José Olaya Balandra”, del distrito de La Perla - Provincia constitucional del Callao – Perú; durante el periodo del año 2015.

1. Criterios de Inclusión:

- Todos los niños cuyos padres o apoderados acepten participar en este estudio previa firma de un consentimiento informado según lo establecido en las normas de ética (anexo N° 1).
- Niños que estudien en la institución educativa “José Olaya Balandra”.
- Todos los niños entre 6 y 9 años.
- Alumnos que den positivo a la evaluación podografica.
- Niños que presenten algún defecto de apoyo plantar.

2. Criterios de Exclusión:

- Niños que no presentaron el formato de asentimiento y consentimiento informado, firmado por el padre, maestro o tutor.
- niños que no presentan alteraciones plantares.
- niños que reciben tratamiento fisioterapéutico.
- Niños que no estudien en la institución educativa “José Olaya Balandra”
- Niños menores a 6 años y mayor de 9 años.
- Niños que no se presenten el día de la valoración de su grupo.
- Niños que no permitieron ser evaluados.
- Niños que tengan prótesis de miembro inferior.
- Niños con algún tipo de lesión traumática en el miembro inferior.

3.3. Muestra:

Se pretende estudiar a todos los escolares que fueron seleccionados a través de los criterios de inclusión y exclusión para la respectiva evaluación a través de las tomas de las huellas plantares y registro fotográfico, el análisis de los resultados con los índices de pie plano y pie cavo para conocer la frecuencia de las alteraciones del pie (N=100). Se utilizó el muestreo no pro balístico de tipo aleatorio simple.

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable Principal	Definición conceptual	Definición operativa	Escala de medición	Forma de registro																																																																																								
Alteraciones del pie.	Disminución del arco interno del pie.	Plantigrafía.	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Pie Plano • Pie Cavo 																																																																																								
Variable Secundarias	Definición conceptual	Definición operativa	Escala de medición	Forma de registro																																																																																								
Secundarias Edad	Tiempo de vida de en años.	Documento Nacional de Identidad (D.N.I.)	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> • Números entre los 6 y los 9. 																																																																																								
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en mujer u hombre	Documento Nacional de Identidad (D.N.I.)	Binario	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino 																																																																																								
Peso	Peso que tiene el niño en kilogramos.	Balanza	Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Números naturales 																																																																																								
Talla	Talla que tiene el niño en metros.	Tallmetro	Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Números naturales enteros. 																																																																																								
IMC	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.	El obtenido en la base de las tablas de la CDC/NCHS para varones y mujeres mediante la expresión matemática : $\text{peso}/(\text{talla})^2$	Discreta	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Edad</th> <th colspan="4">VARONES</th> </tr> <tr> <th>Bajo peso</th> <th>Normal</th> <th>Sobrepeso</th> <th>Obesidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>≤13,0</td><td>14,0 - 16,9</td><td>17,0 - 18,3</td><td>≥18,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>≤14,0</td><td>14,1 - 17,3</td><td>17,4 - 19,0</td><td>≥19,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>≤14,2</td><td>14,3 - 17,8</td><td>17,9 - 20,0</td><td>≥20,1</td></tr> <tr><td>9</td><td>≤14,4</td><td>14,5 - 18,5</td><td>18,6 - 21,0</td><td>≥21,1</td></tr> <tr><td>10</td><td>≤14,6</td><td>14,7 - 19,3</td><td>19,4 - 22,0</td><td>≥22,1</td></tr> <tr><td>11</td><td>≤15,0</td><td>15,1 - 20,1</td><td>20,2 - 23,1</td><td>≥23,2</td></tr> <tr><td>12</td><td>≤15,4</td><td>15,5 - 20,9</td><td>21,0 - 24,1</td><td>≥24,2</td></tr> <tr> <th rowspan="2">Edad</th> <th colspan="4">MUJERES</th> </tr> <tr> <th>Bajo peso</th> <th>Normal</th> <th>Sobrepeso</th> <th>Obesidad</th> </tr> <tr><td>6</td><td>≤13,8</td><td>13,9 - 17,0</td><td>17,1 - 18,7</td><td>≥18,8</td></tr> <tr><td>7</td><td>≤13,8</td><td>13,9 - 17,5</td><td>17,6 - 19,5</td><td>≥19,6</td></tr> <tr><td>8</td><td>≤14,0</td><td>14,1 - 18,2</td><td>18,3 - 20,5</td><td>≥20,6</td></tr> <tr><td>9</td><td>≤14,2</td><td>14,3 - 19,1</td><td>19,2 - 21,7</td><td>≥21,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>≤14,6</td><td>14,7 - 19,8</td><td>19,9 - 22,8</td><td>≥22,9</td></tr> <tr><td>11</td><td>≤14,9</td><td>15,0 - 20,7</td><td>20,8 - 24,0</td><td>≥24,1</td></tr> <tr><td>12</td><td>≤15,4</td><td>15,5 - 21,7</td><td>21,8 - 25,1</td><td>≥25,2</td></tr> </tbody> </table>	Edad	VARONES				Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	6	≤13,0	14,0 - 16,9	17,0 - 18,3	≥18,4	7	≤14,0	14,1 - 17,3	17,4 - 19,0	≥19,1	8	≤14,2	14,3 - 17,8	17,9 - 20,0	≥20,1	9	≤14,4	14,5 - 18,5	18,6 - 21,0	≥21,1	10	≤14,6	14,7 - 19,3	19,4 - 22,0	≥22,1	11	≤15,0	15,1 - 20,1	20,2 - 23,1	≥23,2	12	≤15,4	15,5 - 20,9	21,0 - 24,1	≥24,2	Edad	MUJERES				Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	6	≤13,8	13,9 - 17,0	17,1 - 18,7	≥18,8	7	≤13,8	13,9 - 17,5	17,6 - 19,5	≥19,6	8	≤14,0	14,1 - 18,2	18,3 - 20,5	≥20,6	9	≤14,2	14,3 - 19,1	19,2 - 21,7	≥21,8	10	≤14,6	14,7 - 19,8	19,9 - 22,8	≥22,9	11	≤14,9	15,0 - 20,7	20,8 - 24,0	≥24,1	12	≤15,4	15,5 - 21,7	21,8 - 25,1	≥25,2
Edad	VARONES																																																																																											
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad																																																																																								
6	≤13,0	14,0 - 16,9	17,0 - 18,3	≥18,4																																																																																								
7	≤14,0	14,1 - 17,3	17,4 - 19,0	≥19,1																																																																																								
8	≤14,2	14,3 - 17,8	17,9 - 20,0	≥20,1																																																																																								
9	≤14,4	14,5 - 18,5	18,6 - 21,0	≥21,1																																																																																								
10	≤14,6	14,7 - 19,3	19,4 - 22,0	≥22,1																																																																																								
11	≤15,0	15,1 - 20,1	20,2 - 23,1	≥23,2																																																																																								
12	≤15,4	15,5 - 20,9	21,0 - 24,1	≥24,2																																																																																								
Edad	MUJERES																																																																																											
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad																																																																																								
6	≤13,8	13,9 - 17,0	17,1 - 18,7	≥18,8																																																																																								
7	≤13,8	13,9 - 17,5	17,6 - 19,5	≥19,6																																																																																								
8	≤14,0	14,1 - 18,2	18,3 - 20,5	≥20,6																																																																																								
9	≤14,2	14,3 - 19,1	19,2 - 21,7	≥21,8																																																																																								
10	≤14,6	14,7 - 19,8	19,9 - 22,8	≥22,9																																																																																								
11	≤14,9	15,0 - 20,7	20,8 - 24,0	≥24,1																																																																																								
12	≤15,4	15,5 - 21,7	21,8 - 25,1	≥25,2																																																																																								

3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se solicitara el permiso correspondiente a través de una carta de presentación avalada por la universidad Alas Peruanas a la Institución Educativa José Olaya Balandra Lima 2015.

Para poder realizar la evaluación respectiva a los escolares del primer grado de primaria hasta el quinto grado de primaria del mismo modo se registraran datos importantes que favorecerán a este estudio a través de una ficha de recolección de datos.

Previo a la evaluación se solicitara que el padre o tutor firme el formato de consentimiento informado (Anexo 1). A la vez los niños deberán firmar el Asentimiento informado (Anexo 2) se debe resaltar que todos los participantes serán evaluados por el mismo examinador con el fin de reducir los errores de medición.

A. Tallímetro de madera:

- El Tallímetro de madera se construyó tomando en cuenta las indicaciones y consideraciones de la Guía Técnica de Elaboración y Mantenimiento de Infantómetros y Tallímetro de Madera avalado por el ministerio de salud del Perú y por la Unicef.
- **Validación:** Los datos fueron proporcionados por el Lic. Tecnólogo Medico, Kevin Falcón en su estudio realizado IMC y Lesiones de Rodilla. Los resultados muestran que según el estudio piloto comparativo el margen de error establecido entre el Tallímetro de madera y un antropómetro CESCORF tipo Holtain. Fue 0.52cm lo cual es aceptable y por lo tanto puede ser replicado y tomado para estudios posteriores.

- **Procedimiento:**

- Pediremos al niño que se quite el calzado y el máximo de prenda de vestir.
- Pediremos al niño que suba al Tallímetro dándole la espalda.
- El evaluador se coloca al costado del Tallímetro.
- Pedimos al niño que se mantenga quieto con ambos talones juntos y toda la planta del pie sobre la superficie, rodillas rectas, ambos miembros superiores pegado al tronco, mirada al frente (asegurándonos que la cabeza este en el plano Frankfort).
- Pediremos al niño que tome aire.
- El evaluador baja la corredera del Tallímetro hasta el vértex craneal para tomar la medida.
- Con ayuda de un colaborador tomamos nota de la talla.

B. Balanza:

La balanza con la cual se hicieron la toma del peso de cada una de los escolares fue una balanza digital marca GA.MA ITALY PROFESSIONAL (HCM – 5110KK1), en la cuales tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Rango de peso: máximo 150kg graduación: 0,1kg
- Rango de Edad: 6 – 100 graduación: 1
- Rango de Altura: 80 – 220cm graduación: 1cm
- Grasa corporal: 3 – 50% graduación: 0,1%
- Agua corporal: 25 – 75% graduación: 0,1%
- Musculatura: 25 – 75 % graduación: 0,1%

- Calorias

graduación: 1

Calibrado por la empresa MCV EQUIPOS Y SERVICIOS S. A. C. con N° certificado de calibración MCVM-01539-2014, responsable James Leonel Cubas Almengor, con certificación por El Servicio Nacional de Metrología – SNM del Instituto Nacional de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

PROCEDIMIENTO:

1. Colocar la balanza en una base estable
2. Pedir a los escolares que tenga la menor cantidad de ropa posible y sin calzado.
3. Presionar el botón de ON/OFF para encender la balanza y esperar que figure el marcador en 00.
4. Pedir al escolar que suba y que coloque ambos pies en la posición que indica la balanza.
5. Le pedimos al escolar que mantenga la mirada al frente y que no se mueva hasta que la balanza tome el peso.
6. Corroborar el peso indicado por la balanza y dictarlo al colaborador para su registro.

C. PEDIGRAFO (Toma de la impresión de la huella plantar)

El Pedígrafo de marca SUAVEPIE PROFESIONAL código: 1-31-000, código del rodillo: 1-42-000 de procedencia Argentina, es de polietileno de alto impacto, es para tomar impresiones de los puntos de apoyo de la planta del pie, trae un rodillo y tinta. El PEDIGRAFO es como un libro cuya única página es un marco que posee una goma elástica.

PROCEDIMIENTO

1. Coloque tinta en un tampón para pasar el rodillo y aplicar sobre la goma de uno de los lados del Pedígrafo.
2. Colocar el papel (Anexo 3) por debajo de la cara entintada y apoye el marco sin presionar sobre la goma.
3. Nos ubicamos frente al escolar, que debe de estar sentado, sostenga el tobillo y la pantorrilla del escolar (para impedir que se mueva la impresión), le indicaremos al escolar que se ponga de pie y que presione como si fuera dar un paso y luego tomara asiento y quitaremos el pie lenta mente.
4. Luego de obtener la impresión de uno de los pies, levante el marco. Repase con el rodillo en tintado, y repita el paso anterior con el otro pie.

D. Podoscopio (toma de la foto a la huella plantar)

Podoscopio o cajón de Lelièvre consta de una caja tipo conejera y cristales alrededor con un piso de espejo y luz florécete en un lado. Nos sirve para estudiar el apoyo en carga y en descarga, en situación unípeda y bípeda, y con los pies paralelos, juntos o separados.

PROCEDIMIENTO:

1. Para analizar los pies se le indica al niño que, este totalmente descalzo, y con la planta del pie limpio.
2. Le pedimos al niño que suba al cristal y se coloque en cima del Podoscopio, sujeto de nuestra mano.
3. Esperaremos un tiempo prudencial hasta que se acostumbre a la postura. El colaborador se coloca detrás del paciente.

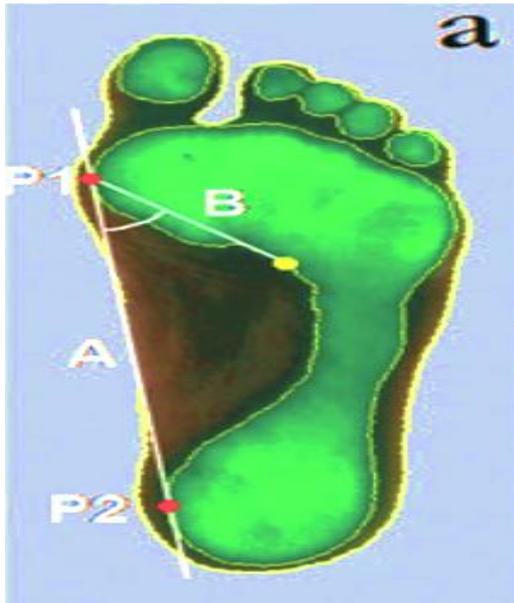
4. En primer lugar se hace un estudio del hábito adquirido por el propio paciente, dejándolo que posicione sus pies como tenga costumbre de hacerlo.
5. Se practica un estudio de la huella plantar y se determina el grado de pies planos o pies cavos, posibles asimetrías de las huellas de los pies, pies talos o pies equinos, pies con antepié supinado o pronado y pies planos transversos.
6. Se procederá a la toma de la fotografía de la impresión plantar de cada pie.

Se determinara al tipo de pie mediante:

ÁNGULO DE CLARKE

El Arch Angle, ángulo de la huella o ángulo de Clarke se basa en calcular un ángulo formado por la línea tangente a las dos zonas más salientes de la parte interna de la huella (línea A), con la línea que une el punto más interno del ante pie y el punto que se encuentra en la parte más pendiente del arco, que coincide con la zona metatarsal (línea B) (15).

Un ángulo de Clarke menor a 31° indica una tendencia a la llanura y/o pronación. El rango de normalidad se encuentra entre 31° y 45° . La tendencia a pie cavo ocurre para un ángulo de Clarke mayor a 45° .



Proceso de obtención del Ángulo de Clarke.

Parámetro Morfológico del Ángulo de Clarke

Con base en los puntos P2, P4 y P5 y con ayuda del producto punto entre vectores, \cdot , y la norma Euclídea, $\|\cdot\|$, es posible obtener la siguiente función explícita para el ángulo de Clarke.

$$Ang_Clarke = \cos^{-1} \left[\frac{(P5-P2) \cdot (P4-P2)}{\|P5-P2\| \|P4-P2\|} \right]$$

La desviación angular del pie puede igualmente ser obtenida mediante la expresión:

$$Desv_Angular = \cos^{-1} \left[\frac{(P2-P5) \cdot (P3-P6)}{\|P2-P5\| \|P3-P6\|} \right]$$

3.6. Plan de Análisis de Datos:

Se utilizó la estadística descriptiva en las diferentes etapas del análisis estadístico, que se realizaron mediante el software SPSS versión 21, para calcular los diferentes estadígrafos: Medias, Desviación Estándar, para las tablas de frecuencia y análisis de contingencia para los gráficos del sector.

Los resultados muestran que la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar. En la evaluación de la bóveda plantar con el plantígrafo, se encontró 53 casos de pie normal, 62 casos de pie plano y 85 casos de pie cavo. En la evaluación de la bóveda plantar con el podoscopio, se encontró 51 casos de pie normal, 58 casos de pie plano y 91 casos de pie cavo. Se observa que la mayor frecuencia que se presentó fue la de pie cavo en ambas evaluaciones.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Edad, peso, talla e IMC promedio

Tabla N° 1: Características de la edad, peso, talla e IMC de la muestra

	Edad (años)	Peso (kg.)	Talla (m)	IMC (kg/m²)
Muestra	100	100	100	100
Media	8,0	29,690	1,25	18,71
Desviación estándar	±0,85	±7,069	±0,08	±2,99
Mínimo	7	17	1,10	13,66
Máximo	9	55	1,44	28,06

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

En la Tabla N° 1 se presenta las características que tenía la muestra respecto a la edad, peso, talla e IMC. La muestra tenía una edad promedio de $8,0 \pm 0,85$ años; un peso promedio de $29,690 \pm 7,069$ kg; una talla promedio de $1,25 \pm 0,08$ metros y un IMC promedio de $18,71 \pm 2,99$ kg/m².

4.1.1 Distribución Etárea de la muestra

Tabla N° 2: Distribución etárea de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
7 años	34	34,0	34,0
8 años	29	29,0	29,0
9 años	37	37,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

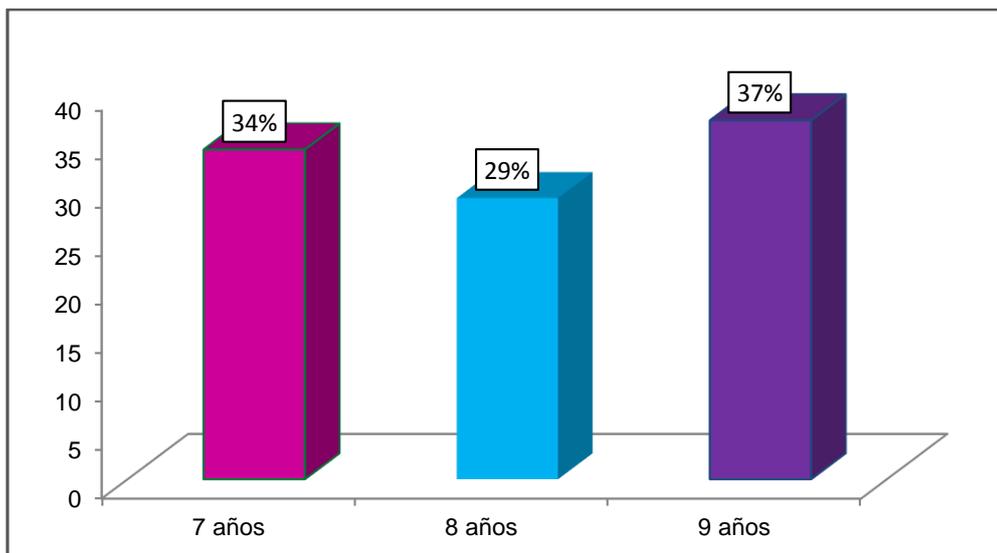


Gráfico N° 1: Grupos etáreos de la muestra

Respecto a la conformación de los grupos etáreos de la muestra, 34 niños tenían 7 años; 29 niños tenían 8 años y 37 niños tenían 9 años. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía 9 años. La figura N° 1 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.2 Distribución por sexo de la muestra

Tabla N° 3: Distribución de la muestra por sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	52	52,0	52,0
Femenino	48	48,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

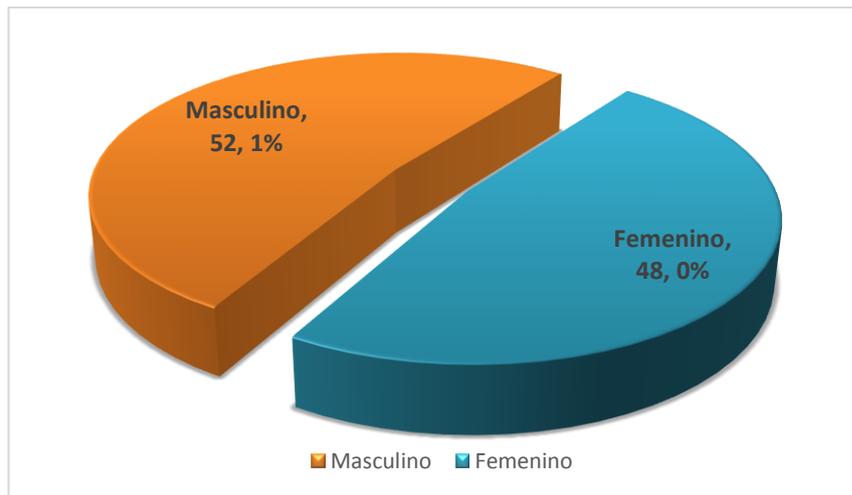


Gráfico N° 2: Distribución de la muestra por sexo

La muestra estuvo formada por 52 hombres y 48 mujeres. La mayoría de la muestra estuvo formada por hombres. La figura N° 2 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.3 Clasificación de la muestra según IMC

Tabla N° 4: Clasificación, según IMC, de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo de peso	2	2,0	2,0
Peso Normal	46	46,0	48,0
Sobrepeso	28	28,0	76,0
Obesidad	24	24,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

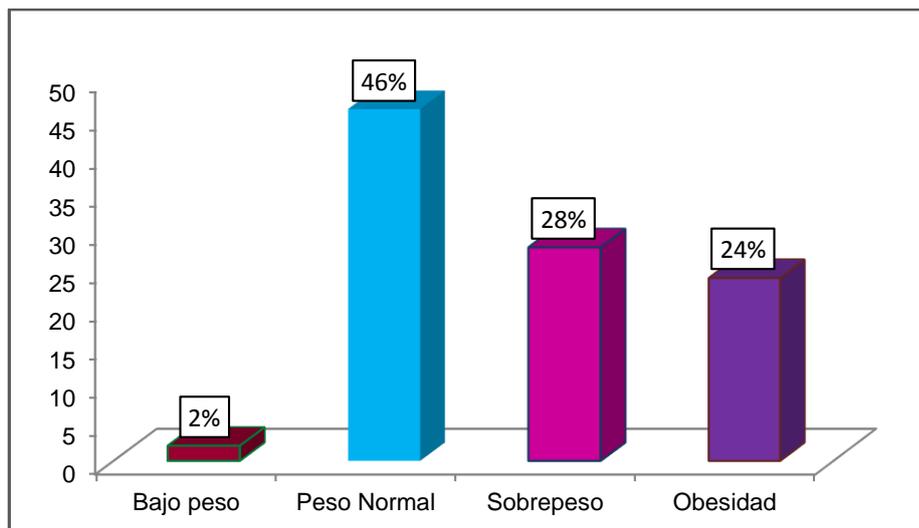


Gráfico N° 3: Clasificación, según IMC, de la muestra

Respecto a los resultados de la evaluación de la clasificación del peso, de acuerdo al IMC de la muestra, se encontró que solo 2 niños presentaron bajo peso; 46 niños tenían peso normal, 28 niños estaban con sobrepeso y 24 niños presentaron obesidad. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía peso normal. La figura N° 3 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.4 Clasificación de la muestra, según IMC, por sexo

Tabla N° 5: Clasificación del IMC por sexo

	Clasificación del IMC				Total
	Bajo peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	
Femenino	2	18	16	12	48
Masculino	0	28	12	12	52
Total	2	46	28	24	100

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

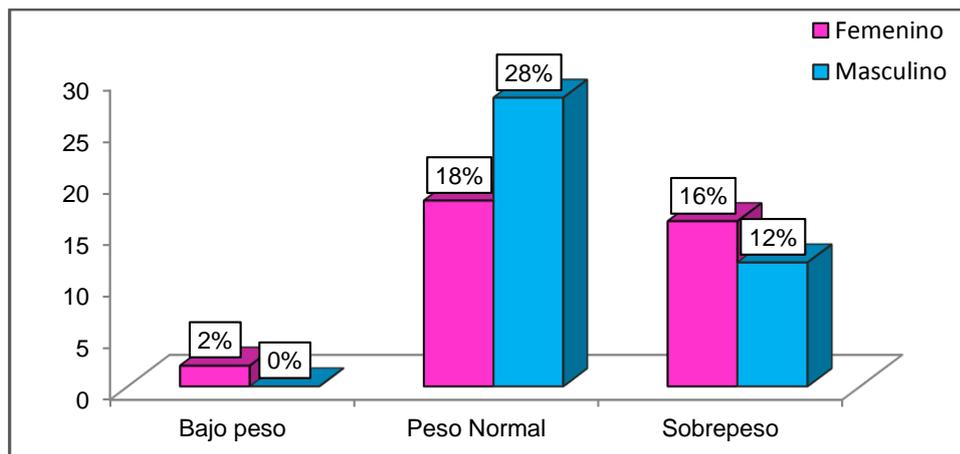


Gráfico N° 4: Clasificación del IMC por sexo

La tabla N° 5 presenta la clasificación del peso de la muestra por sexo. En los hombres, ninguno estaba con bajo peso; 28% presentaron peso normal, 12% estaban con sobrepeso y 12% estaban obesos. En el grupo de las mujeres, solo 2% presentaban bajo peso; 18% presentaron un peso normal, 16% estaban con sobrepeso y 12% estaban obesos. La figura N° 4 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.5 Clasificación de la muestra, según IMC, por grupo etáreo

Tabla N° 6: Clasificación del IMC por grupo etáreo

	Clasificación del IMC				Total
	Bajo peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	
7 años	2	19	8	5	34
8 años	0	14	10	5	29
9 años	0	13	10	14	37
Total	2	46	28	24	100

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

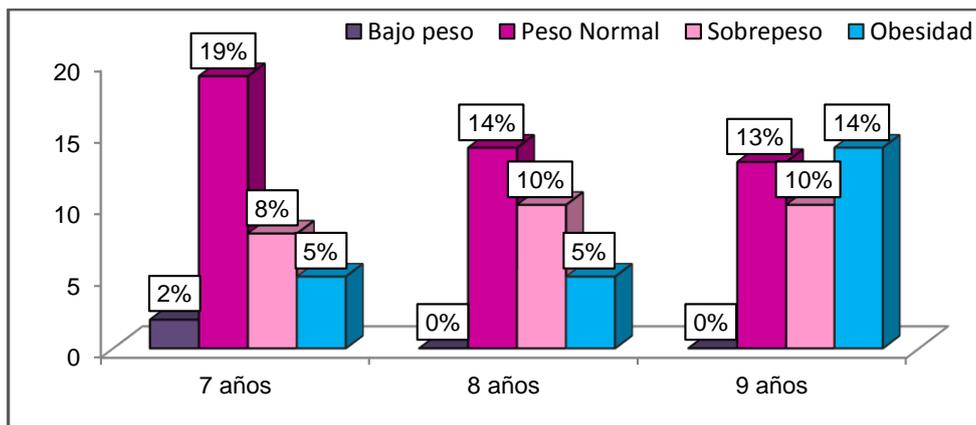


Gráfico N° 5: Clasificación del IMC por grupo etéreo

La tabla N° 6 presenta la clasificación del peso de la muestra por grupos etéreos. En el grupo etéreo de 7 años, 2% presentaban bajo peso; 19% tenían un peso normal, 8% estaban con sobrepeso y 5% estaban obesos. En el grupo etéreo de los niños que tenían 8 años, ninguno presentó bajo peso; 14% tenían un peso normal, 10% estaban con sobrepeso y 5% estaban obesos. En el grupo etéreo de los niños que tenían 9 años, ninguno presentó bajo peso, 13% presentaron un peso normal, 10% estaban con sobrepeso y 14% estaban obesos. Se observa que el peso normal era prevalente en los niños cuyas edades eran de 7 años. La figura N° 5 presenta los porcentajes correspondientes.

4.1.6 Distribución de la muestra por grado de estudios

Tabla N° 7: Grado de estudios de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primer Grado	32	32,0	32,0
Segundo Grado	23	23,0	55,0
Tercer Grado	23	23,0	78,0
Cuarto Grado	22	22,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

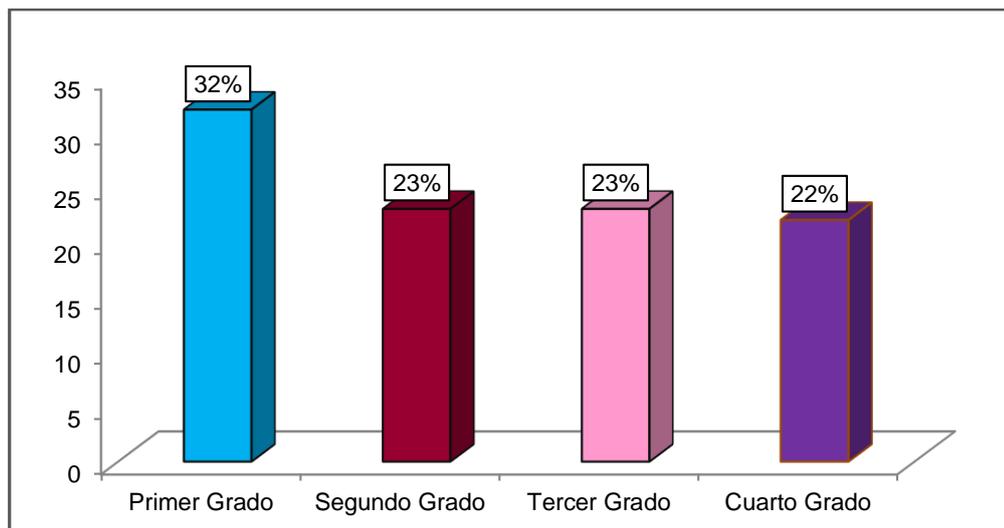


Gráfico N° 6: Grado de estudios de la muestra

La tabla N° 7 presenta la distribución de la muestra por grado de estudios. 32% niños estaban en el primer grado; 23% niños se encontraban en el segundo grado; 23% niños se encontraban en el tercer grado y 22% niños se encontraban en el cuarto grado. La mayor parte de la muestra se encontraba en el primer grado. La figura N° 6 presenta los porcentajes correspondientes.

4.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES DE LA BOVEDA PLANTAR DE LA MUESTRA

Alteraciones de la bóveda plantar según plantigrafo y podoscopio

Tabla N° 8: Evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra

	Según Plantigrafo				Según Podoscopio			
	Derecho		Izquierdo		Derecho		Izquierdo	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Pie Normal	27	27,0	26	26,0	26	26,0	25	25,0
Pie Plano	30	30,0	32	32,0	28	28,0	30	30,0
Pie Cavo	43	43,0	42	42,0	46	46,0	45	45,0

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

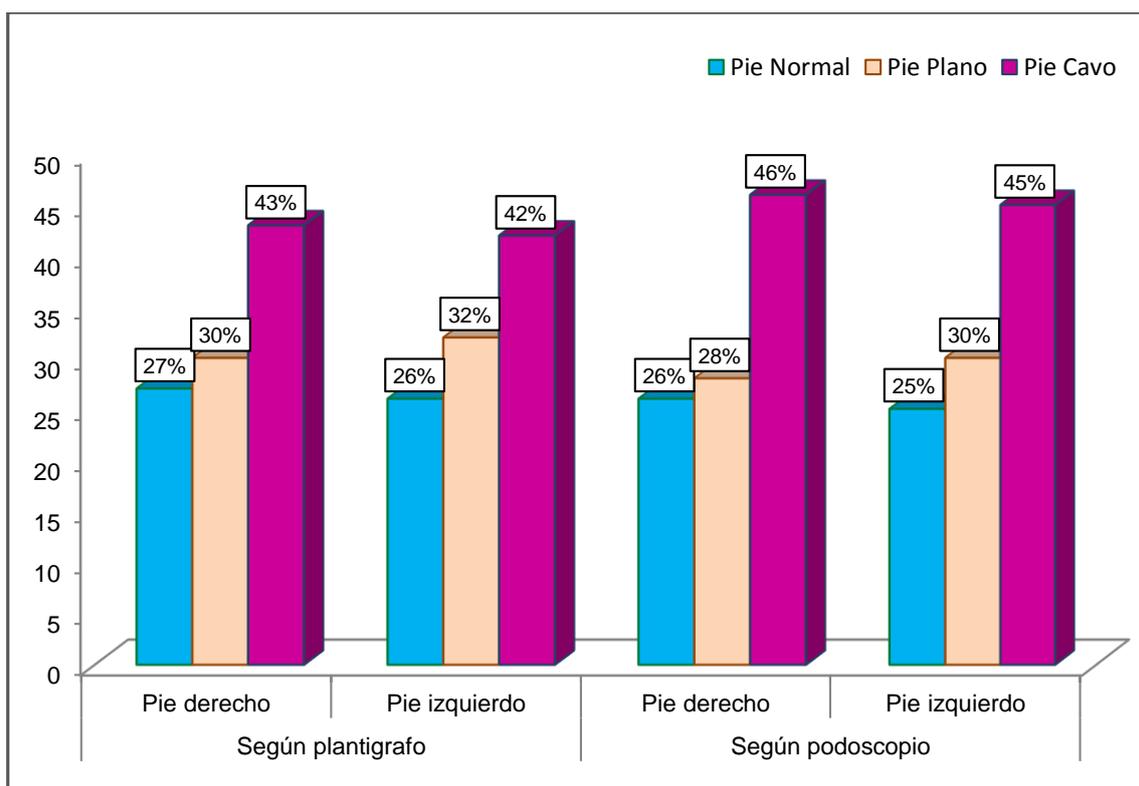


Gráfico N° 7: Alteraciones de la bóveda plantar según plantígrafo y podoscopio

La tabla N° 8 presenta la evaluación de la bóveda plantar, según el plantígrafo y el podoscopio y, de acuerdo a los ángulos de Clarke, del pie izquierdo y del derecho de la muestra. En los que fueron evaluados mediante el plantígrafo, 27% tenían pie normal del derecho y 26% del izquierdo. 30% tenían pie plano del derecho y 32% del izquierdo. 43% tenían pie cavo del derecho y 42% del izquierdo. En los que fueron evaluados mediante el podoscopio, 26% tenían pie normal del derecho y 25% del izquierdo. 28% tenían pie plano del derecho y 30% del izquierdo. 46% tenían pie cavo del derecho y 45% del izquierdo. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía pie cavo. La figura N° 7 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.1 Alteraciones de la bóveda plantar según plantígrafo por sexo

Tabla N° 9: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por sexo.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Femenino	10	12	9	11	29	28
Masculino	17	14	21	21	14	14

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

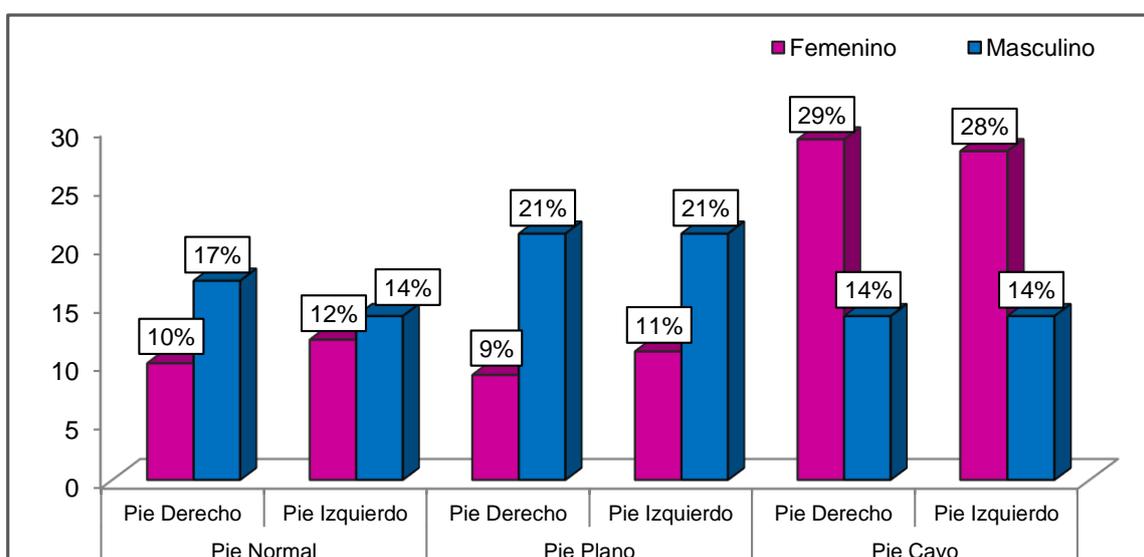


Gráfico N° 8: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por sexo

La tabla N° 9 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según plantígrafo, por sexo. En las mujeres, de las que tenían pie normal, 10% eran del pie derecho y 12% del pie izquierdo; de las que tenían pie plano, 9% eran del pie derecho y 11% del pie izquierdo y, de las que tenían pie cavo, 29% eran del pie derecho y 28% del pie izquierdo. En los hombres, de los que tenían pie normal, 17% eran del pie derecho y 14% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 22% era del pie derecho y 21% del pie izquierdo y, de los

que tenían pie cavo, 14% eran del pie derecho y 14% del pie izquierdo. Se observa que las mujeres presentaron mayor prevalencia de alteraciones de la bóveda plantar, específicamente la alteración de pie cavo. En los hombres la prevalencia de las alteraciones fue del pie plano. La figura N° 8 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.2 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo

Tabla N° 10: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Femenino	10	9	7	9	31	30
Masculino	16	16	20	21	16	15

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

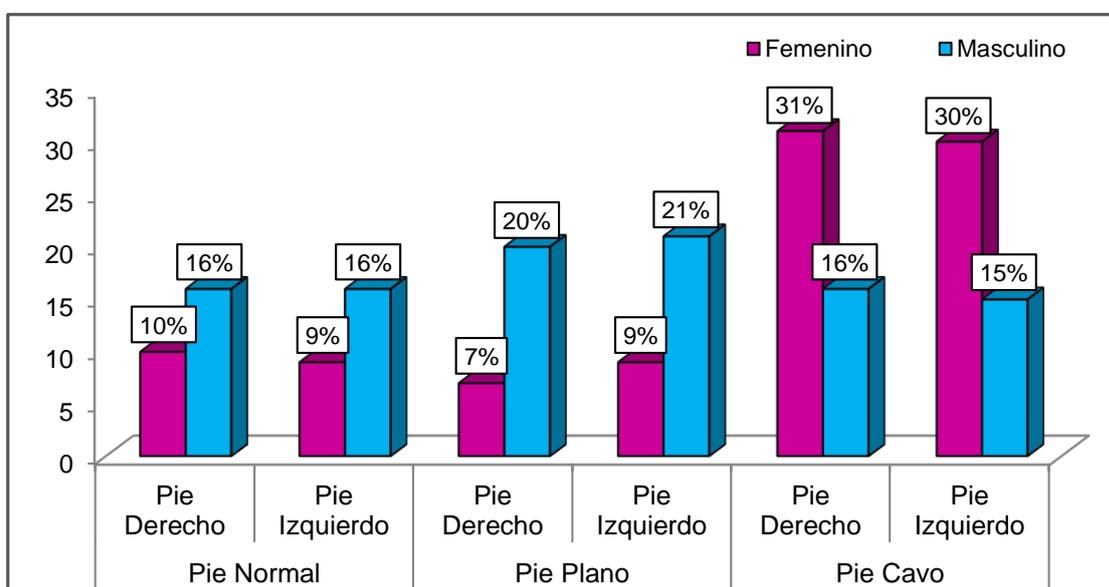


Gráfico N° 9: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por sexo

La tabla N° 10 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según podoscopio, por sexo. En las mujeres, de las que tenían

pie normal, 10% eran del pie derecho y 9% del pie izquierdo; de las que tenían pie plano, 7% eran del pie derecho y 9% del pie izquierdo y, de las que tenían pie cavo, 31% eran del pie derecho y 30% del pie izquierdo. En los hombres, de los que tenían pie normal, 16% eran del pie derecho y 16% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 20% era del pie derecho y 21% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 16% eran del pie derecho y 15% del pie izquierdo. Se observa que las mujeres presentaron mayor prevalencia de alteraciones de la bóveda plantar, específicamente la alteración de pie cavo. En los hombres la prevalencia de las alteraciones fue del pie plano. La figura N° 9 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.3 Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por grupo etáreo

Tabla N° 11: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por grupo etáreo.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
7 años	7	7	9	11	19	16
8 años	5	5	11	11	12	13
9 años	15	14	10	10	12	13

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

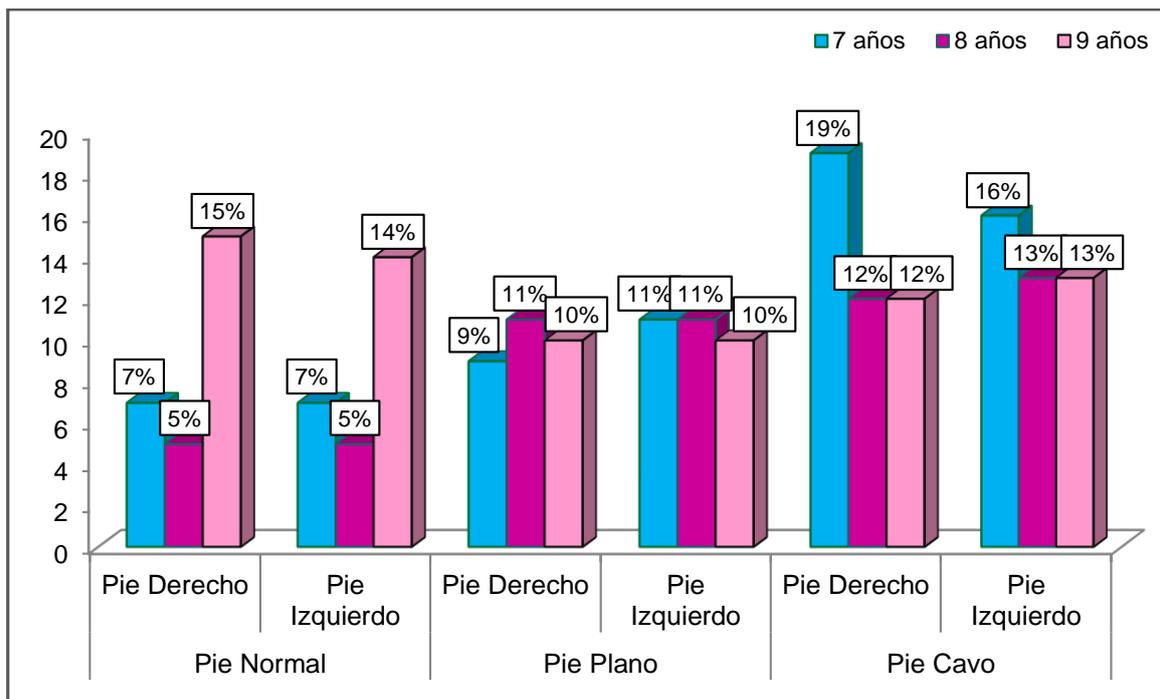


Gráfico N° 10: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por grupo etéreo

La tabla N° 11 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según plantígrafo, por grupo etéreo. En el grupo etéreo de 7 años, en los que tenían pie normal, 7% eran del pie derecho y 7% del pie izquierdo; en los que tenían pie plano, 9% eran del pie derecho y 11% del pie izquierdo y en los que tenían pie cavo, 19% eran del pie derecho y 6% del pie izquierdo. En el grupo etéreo de 8 años, en los que tenían pie llano, 5% eran del pie derecho y 5% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 11% era del pie derecho y 11% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 12% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo. En el grupo etéreo de 9 años, en los que tenían pie normal, 15% eran del pie derecho y 14% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 10% eran del pie derecho y 10% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 12% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo. La figura N° 10 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.4 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etáreo

Tabla Nº 12: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etáreo.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
7 años	7	7	8	9	20	19
8 años	5	4	10	11	14	13
9 años	14	14	9	10	13	13

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

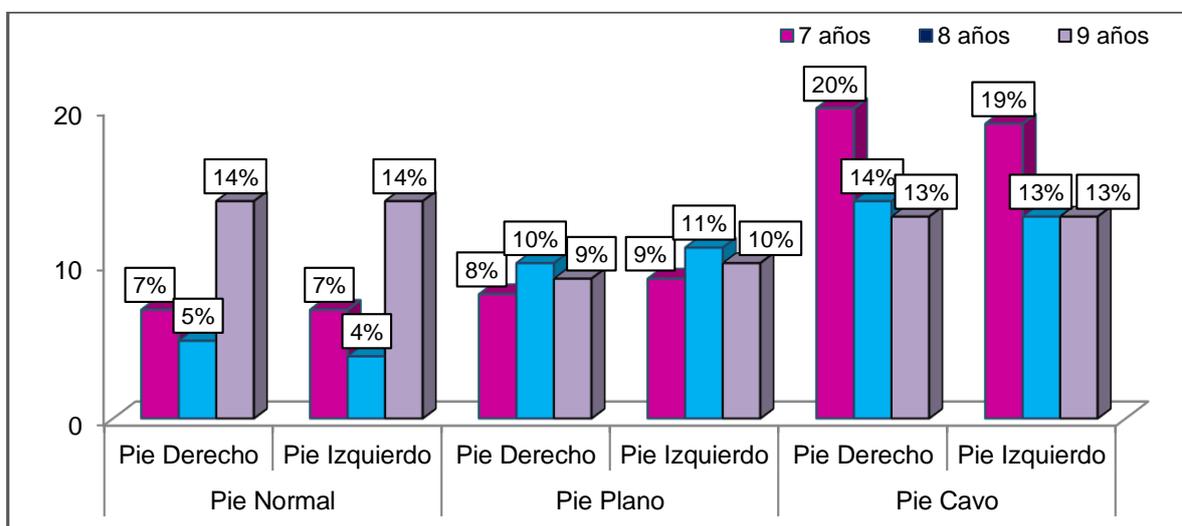


Gráfico Nº 11: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por grupo etáreo

La tabla Nº 12 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según podoscopio, por grupo etáreo. En el grupo etáreo de 7 años, en los que tenían pie normal, 7% eran del pie derecho y 7% del pie izquierdo; en los que tenían pie plano, 8% eran del pie derecho y 9% del pie izquierdo y en los que tenían pie cavo, 20% eran del pie derecho y 19% del pie izquierdo. En el grupo etáreo de 8 años, en los que tenían pie normal, 5% eran del pie derecho y 4% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 10% era del

pie derecho y 11% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 14% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo. En el grupo etáreo de 9 años, en los que tenían pie normal, 14% eran del pie derecho y 14% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 9% eran del pie derecho y 10% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 13% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo. La figura N° 11 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.5 Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por clasificación del IMC

Tabla N° 13: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por clasificación del IMC.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Bajo peso	0	0	0	0	1	1
Peso Normal	11	12	11	13	24	21
Sobrepeso	10	8	7	7	11	13
Obesidad	6	6	12	12	7	7

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

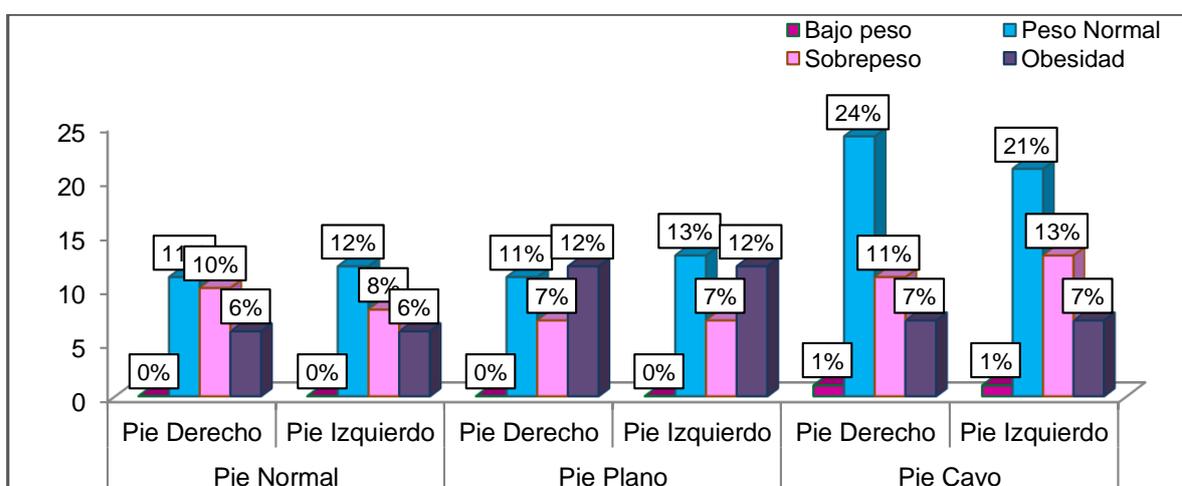


Gráfico N° 12: Alteraciones de la bóveda plantar, según plantígrafo, por clasificación del IMC

La tabla N° 13 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según plantigrafo, por clasificación del IMC. En los niños de bajo peso, ninguno tenía pie normal, ninguno tenía pie plano y de los que tenían pie cavo, 1% era del pie derecho y 1% del pie izquierdo. En los niños con peso normal, de los que tenían pie normal, 11% eran del pie derecho y 12% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 11% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 24% eran del pie derecho y 21% del pie izquierdo. En los niños con sobrepeso, de los que tenían pie normal, 10% eran del pie derecho y 8% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 7% eran del pie derecho y 7% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 11% eran del pie derecho y 13% del pie izquierdo. En los niños con obesidad, de los que tenían pie normal, 6% eran del pie derecho y 6% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 12% era del pie derecho y 12% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 7% eran del pie derecho y 7% del pie izquierdo. Se observa que los niños con peso normal, presentaron mayor alteración de la bóveda plantar, específicamente de pie cavo. La figura N° 12 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.6 Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por IMC

Tabla N° 14: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por clasificación del IMC.

	Alteraciones de la Bóveda Plantar					
	Pie Normal		Pie Plano		Pie Cavo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Bajo peso	0	0	0	0	1	1
Peso Normal	12	12	8	14	27	22
Sobrepeso	10	7	7	5	11	16
Obesidad	4	6	12	11	8	6

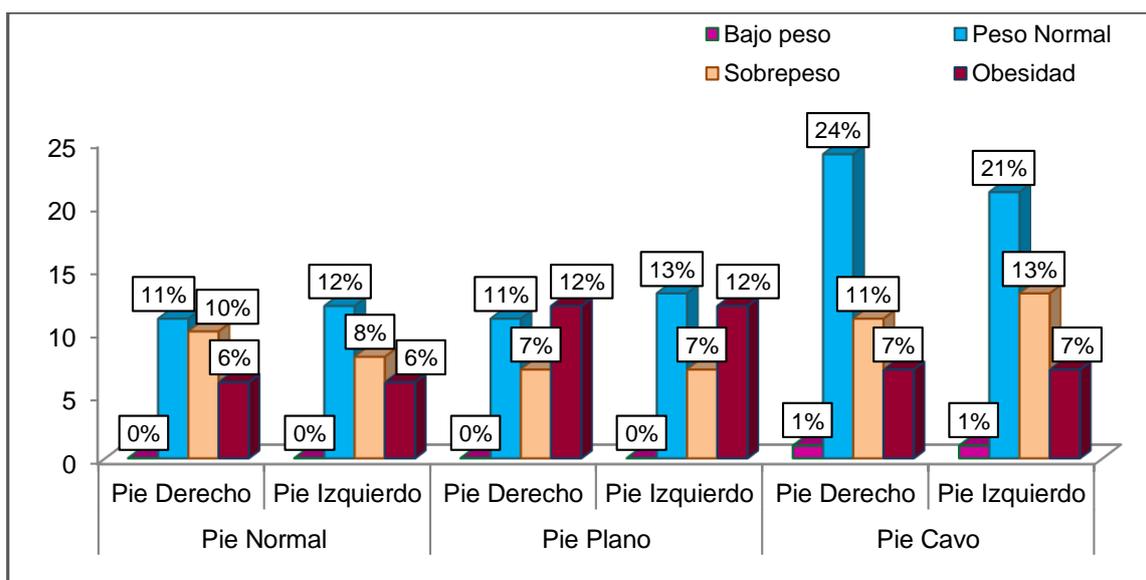


Gráfico Nº 13: Alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por clasificación del IMC

La tabla Nº 14 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra, según podoscopio, por clasificación del IMC. En los niños de bajo peso, ninguno tenía pie normal, ninguno tenía pie plano y de los que tenían pie cavo, 1% era del pie derecho y 1% del pie izquierdo. En los niños con peso normal, de los que tenían pie normal, 12% eran del pie derecho y 12% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 8% eran del pie derecho y 14% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 27% eran del pie derecho y 22% del pie izquierdo. En los niños con sobrepeso, de los que tenían pie normal, 10% eran del pie derecho y 7% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 7% eran del pie derecho y 5% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 11% eran del pie derecho y 16% del pie izquierdo. En los niños con obesidad, de los que tenían pie normal, 4% eran del pie derecho y 6% del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 12% era del pie derecho y 11% del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 8% eran del pie derecho y 6% del pie izquierdo. Se observa que los niños con peso normal, presentaron mayor alteración de la bóveda plantar,

específicamente de pie cavo. La figura N° 13 muestra los porcentajes correspondientes.

4.2.7 Alteraciones de la bóveda plantar de la muestra – Total de casos

Tabla N° 15: Alteraciones de la bóveda plantar- Total de casos

	Según Plantigrafo		Según Podoscopio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pie Normal	53	26,5	51	25,6
Pie Plano	62	31,0	58	29,0
Pie Cavo	85	42,5	91	45,4
Total	200	100,0	200	100,0

Fuente: Elaboración Propia – Katerine Lima 2016

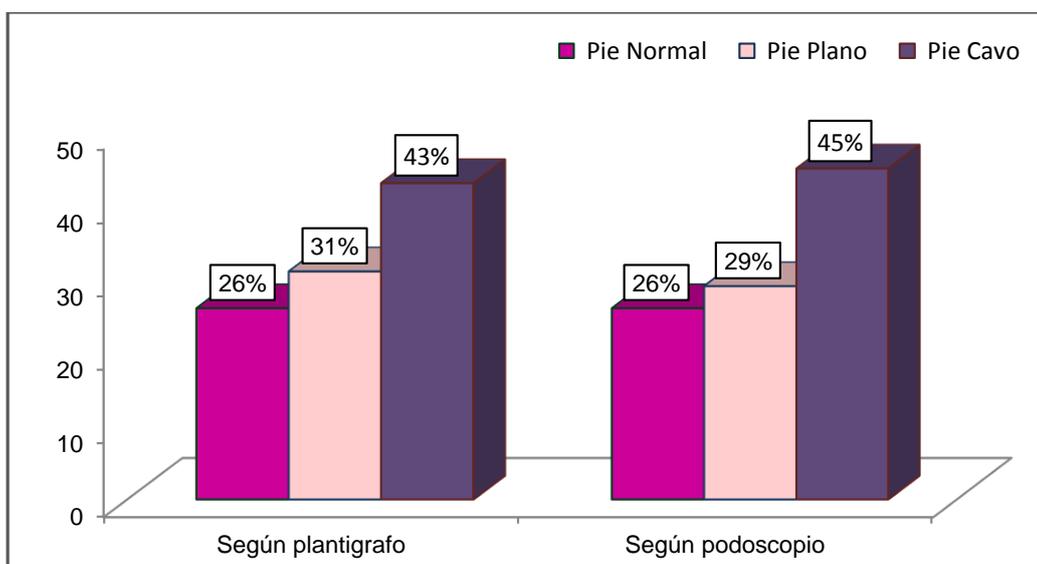


Gráfico N° 14: Alteraciones de la bóveda plantar - total de casos

La tabla N° 15 presenta la evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra según plantigrafo y podoscopio. En la evaluación de la bóveda plantar con el plantigrafo, se encontró 53 casos de pie normal, 62 casos de pie

plano y 85 casos de pie cavo. En la evaluación de la bóveda plantar con el podoscopio, se encontró 51 casos de pie normal, 58 casos de pie plano y 91 casos de pie cavo. Se observa que la mayor frecuencia que se presentó fue la de pie cavo en ambas evaluaciones. Asimismo, que los resultados obtenidos mediante el plantigrafo y el podoscopio son prácticamente iguales. La figura N° 14 muestra los porcentajes correspondientes.

4.3 DISCUSIÓN DEL RESULTADO

Un estudio realizado en la University of São Paulo, Brasil, en el año 2007. “CALCULATION OF STAHELI’S PLANTAR ARCH INDEX AND PREVALENCE OF FLAT FEET: A Study WITH 100 CHILDREN AGED 5-9 YEARS”. La muestra fue en 100 niños normales de lo general población de ambos sexos con edades que van del 5 a 9 años de edad con el fin de evaluar el índice de arco plantar y el prevalencia pies planos. Llegan a la conclusión de que el índice de arco plantar es fácil para obtener de huellas y de que no hay diferencias en términos de género o edad. Los valores medios de la bóveda plantar índice dentro de este grupo de edad son estables y van de 0,61 a 0,67, con índices de arco plantar de más de 1,15 bienestar considerados como los pies planos.

No se han realizado investigaciones que puedan describir la frecuencia de las alteraciones del pie en escolares del nivel primario; sin embargo, se presentan los siguientes trabajos afines al estudio.

Estudio realizado en Lima –Perú en el año 2011 “PIE PLANO Y DISFUNCION TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO SACO OLIVERO MONTESSORI”. LIMA – CERCADO. En este trabajo se demuestra la relación

entre el pie plano y la disfunción temporomandibular debido a que el riesgo de los estudiantes con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano.

Estudio realizado en Lima –Perú en el año 2000. “PREVALENCIA DE CIFOCIS POSTURAL ASOCIADA A PIE PLANO EN NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS EN EL COL-FAP MANUEL POLO JIMENEZ DURANTE EL PERIODO DE OCTUBRE – NOVIEMBRE DE 1999”. LIMA – PERU, se determinó que existe una alta relación de Pie Plano con Cifosis Postural, por lo cual se determinó que los niños con pie plano en un 71.93 % presentó cifosis postural.

4.4 CONCLUSIONES

Se logró conocer la frecuencia Frecuencia de las alteraciones del pie en escolares de la institución educativa “José Olaya Balandra” de La Perla Callao. Del 100% de la muestra.

En el presente estudio se encontró las características de edad, peso, talla, e IMC. La muestra tenía una edad promedio de $8,0 \pm 0,85$ años; un peso promedio de $29,690 \pm 7,069$ kg; una talla promedio de $1,25 \pm 0,08$ metros y un IMC promedio de $18,71 \pm 2,99$ kg/m².

Respecto a la conformación de los grupos etáreos de la muestra, 34 niños tenían 7 años; 29 niños tenían 8 años y 37 niños tenían 9 años. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía 9 años, La muestra estuvo formada por 52 hombres y 48 mujeres. La mayoría de la muestra estuvo formada por hombres.

En la clasificación de la muestra, según IMC, por sexo. En los hombres, ninguno estaba con bajo peso; 28 presentaron peso normal, 12 estaban con sobrepeso y 12 estaban obesos. En el grupo de las mujeres, solo 2 presentaban bajo peso; 18 presentaron un peso normal, 16 estaban con sobrepeso y 12 estaban obesos.

En cuanto la muestra por grado de estudios. 32 niños estaban en el primer grado; 23 niños se encontraban en el segundo grado; 23 niños se encontraban en el tercer grado y 22 niños se encontraban en el cuarto grado. La mayor parte de la muestra se encontraba en el primer grado.

En cuanto las alteraciones de la bóveda plantar según plantigrafo y Podoscopio según el plantigrafo y el podoscopio y, de acuerdo a los ángulos de Clarke, del pie izquierdo y del derecho de la muestra. En los que fueron evaluados mediante el plantigrafo, 27 tenían pie normal del derecho y 26 del izquierdo. 30 tenían pie plano del derecho y 32 del izquierdo. 43 tenían pie cavo del derecho y 42 del izquierdo. En los que fueron evaluados mediante el podoscopio, 26 tenían pie normal del derecho y 25 del izquierdo. 28 tenían pie plano del derecho y 30 del izquierdo. 46 tenían pie cavo del derecho y 45 del izquierdo. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía pie cavo.

En las alteraciones de la bóveda plantar, según plantigrafo, por clasificación del IMC, En los niños de bajo peso, ninguno tenía pie normal, ninguno tenía pie plano y de los que tenían pie cavo, 1 era del pie derecho y 1 del pie izquierdo. En los niños con peso normal, de los que tenían pie normal, 11 eran del pie derecho y 12 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 11 eran del pie derecho y 13 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 24 eran del pie derecho y 21 del pie izquierdo. En los niños con sobrepeso, de los que tenían pie normal, 10 eran del pie derecho y 8 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 7 eran del pie

derecho y 7 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 11 eran del pie derecho y 13 del pie izquierdo. En los niños con obesidad, de los que tenían pie normal, 6 eran del pie derecho y 6 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 12 era del pie derecho y 12 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 7 eran del pie derecho y 7 del pie izquierdo. Se observa que los niños con peso normal, presentaron mayor alteración de la bóveda plantar, específicamente de pie cavo. En cuanto las alteraciones de la bóveda plantar, según podoscopio, por IMC, . En los niños de bajo peso, ninguno tenía pie normal, ninguno tenía pie plano y de los que tenían pie cavo, 1 era del pie derecho y 1 del pie izquierdo. En los niños con peso normal, de los que tenían pie normal, 12 eran del pie derecho y 12 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 8 eran del pie derecho y 14 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 27 eran del pie derecho y 22 del pie izquierdo. En los niños con sobrepeso, de los que tenían pie normal, 10 eran del pie derecho y 7 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 7 eran del pie derecho y 5 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 11 eran del pie derecho y 16 del pie izquierdo. En los niños con obesidad, de los que tenían pie normal, 4 eran del pie derecho y 6 del pie izquierdo; de los que tenían pie plano, 12 era del pie derecho y 11 del pie izquierdo y, de los que tenían pie cavo, 8 eran del pie derecho y 6 del pie izquierdo. Se observa que los niños con peso normal, presentaron mayor alteración de la bóveda plantar, específicamente de pie cavo.

En conclusión la presente evaluación de las alteraciones de la bóveda plantar de la muestra según plantígrafo y podoscopio. En la evaluación de la bóveda plantar con el plantígrafo, se encontró 53 casos de pie normal, 62 casos de pie plano y 85 casos de pie cavo. En la evaluación de la bóveda plantar con el podoscopio,

se encontró 51 casos de pie normal, 58 casos de pie plano y 91 casos de pie cavo. Se observa que la mayor frecuencia que se presentó fue la de pie cavo en ambas evaluaciones. Asimismo, que los resultados obtenidos mediante el plantígrafo y el podoscopio son prácticamente iguales.

4.5 RECOMENDACIONES

1. Es de vital importancia tomar las medidas preventivas necesarias y urgentes en relación a la marcha humana y bipedestación que adopta el niño en sus actividades, tanto en el hogar como en la escuela.
2. Se recomendarán los ejercicios de fortalecimiento correspondiente para así poder corregir en la medida de lo posible las alteraciones de la bóveda plantar.
3. Se debe motivar en los niños un estilo de vida saludable, con hábitos alimenticios adecuados, higiene postural y recomendar el tipo de calzado adecuado para prevenir futuras alteraciones.
4. Se sugiere elaborar una serie de estrategias que permitan prevenir las alteraciones y futuras complicaciones de la bóveda plantar.
5. Se recomienda charlas informativas y de prevención estas deben de ser puntuales y estarán dirigidas a los padres, profesores y alumnos, esto deberá de ser lo más didácticas posibles, con el fin de conocer las posibles causas e identificar los factores de riesgo que los vulnerables a desarrollar estas alteraciones.
6. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas por personal de salud para la detección precoz de alteraciones plantares y sus posteriores derivaciones a las áreas especializadas, además de talleres prácticos

sobre ejercicios terapéuticos, marcha e higiene postural que se deben realizar en los niños.

7. Debemos de tener cuidado con la toma de las muestras en todos los parámetros de evaluación ya que una falla alterara todos nuestros resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Revista Pediatría de Atención Primaria. Enero / Marzo 2011; Vol. XIII. Nº 49.
02. Hernandez AJ, Kimura LK, Laraya MH, Favaro E. Calculation of staheli's plantar arch index and prevalence of flat feet: a study with 100 children aged 5-9 years. Acta Ortop Bras. 2007; 15(2):68-71.
03. Ehmer B. Fisioterapia en Ortopedia y Traumatología. España. Mc Graw Hill. 2005; 2ª Ed.
04. Tachdjian M, Sapiña S. Ortopedia pediátrica. 1994; Tomo II. 2ª Ed.. México D.F. Nueva Interamericana.
05. Chico F. Pie y calzado: Diseño Biomecánico. México, D.F., Editoriales Ciatec. 2007; P. 72
06. Goldcher, A. Manual de Podología. (1ª Ed. Traducción de la 2ª Ed. Original). Barcelona, España. Elsevier-Masson. 1992; P.12-13-14
07. Nordin M, Frankel VH. Biomecánica Básica del Sistema Musculo-esquelético, 2004; (3ª Ed.). Madrid, España. McGraw - Hill Interamericana. P. 229
08. Kapandji AI. Fisiología Articular. Tomo II. (6ª Ed.). Madrid, España. Medica Panamericana. 2002; P. 158 – 160.
09. Dalley FA., Moore LK. Anatomía con Orientación Clínica. (5ª Ed.). Madrid, España. Medica Panamericana. 2002; P. 649
10. Surós A, Surós J. Semiología Médica y Técnica Exploratoria. (8ª Ed.). Barcelona, España. Elsevier-Masson.2001; P. 986.
11. Silberman-Varaona . Ortopedia y traumatología. 1973; (3ª Ed.). Buenos Aires, Argentina. Medica Panamericana. P. 44 – 45.
12. Martín F. Epidemiología del pie cavo en la población escolar de Málaga. Departamento de medicina preventiva y salud pública e historia de la ciencia,

universidad de Málaga. 1993;

<http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/2641/16279505.pdf>.

13. Mansat C, Huertas C. El pie Anatomía y Biomecánica. L'Observatoire du Mouvement 2003; (1): 1 - 5.

14. Lelievre J, Lelievre JF. La cúpula plantar. En: Patología del Pie. 4a Ed Toray-Masson, Barcelona, 1982; 35 – 51.

15. Kapandji IA. Fisiología articular. Tomo II (6º Ed.). Madrid, España. Medica panamericana. 2002; P. 176 - 249.

16. Mosca V. Flexible flatfoot in children and adolescents. J Child Orthop 2010; (4): P. 107-121.

17. Viladot A. Patología del antepie. Barcelona, España. Springer. 2001; 4º Ed. P. 49

18. Corbi SF, Biomecánica del Pie. Presiones plantares y patología, 2008; 1º Ed. P. 87 – 108.

19. Baumgartner R. Tratamiento ortésico-protésico del pie. Barcelona, España: Masson. 1997; P. 215 -116.

20. Núñez-Samper M, Llanos Alcázar L F. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona, España. Elsevier-Masson. 1997; P. 203.

21. Lelievre J, Lelievre JF. Patología del pie: Fisiología Clínica: Tratamiento Médico Ortopédico y Quirúrgico. Barcelona. Elsevier-Masson. 1993; (4º Ed). P. 543 – 424.

22. Manuel de Antropometristas – dirección técnica de Demografía Doc.Endes CO4. 01.12 – E Indicadores Sociales Lima, Enero Del 2012.

ANEXO Nº 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

“FRECUENCIA DE LAS ALTERACIONES DEL PIE EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA JOSÉ OLAYA BALANDRA”

KATERINE R.

Introducción

Siendo egresada de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende determinar la frecuencia de los defectos del apoyo plantar (pie plano, pie cavo), en la institución educativa “José Olaya Balandra” para lo cual su menor hijo (a). Participara voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal, encuesta de recolección de datos, toma de la huella plantar, peso y talla. Su participación será por única vez.

Las Alteraciones del Pie son los cambios que se generan en la estructura del pie. El pie es una compleja estructura de huesos, músculos y tejidos conectivos que corresponde a la parte de la extremidad inferior que comienza a partir de los tobillos hacia abajo, esencial para la posición bípeda humana y la locomoción. Por otro lado, una de las alteraciones más frecuentes son pie plano y el pie cavo ambas son alteraciones de la bóveda plantar (planta del pie) esta puede estar disminuida o aumenta, algunos niños pueden presentar dolor muscular en la pantorrilla, cansancio al caminar, dedos engarrotados desgaste anormal del calzado.

Riesgos

No hay riesgo para usted ni para su niño(a) ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica de forma directa. Solo se le realizará la toma del peso, talla y huella de la planta ambos pies.

Beneficios

Los resultados de su evaluación física contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de la prevalencia de alteraciones de pie.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) se mantendrá encerradas en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Egresado:

E-mail:

Celular:

Dirección:

Asesor de Tesis:

E-mail:

Teléfono:

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad Alas Peruanas , al teléfono: 433-5522 Anexo: 2

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____
declaro que la participación de mi
- niño (a) _____
es voluntaria
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 10 personas voluntarias.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas que acuden al centro educativa “José Olaya Balandra”. La misma que está en riesgo de desarrollar alteraciones de pie.

Yo: _____,

Identificada con N° de Código: _____

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Firma del Apoderado

INVESTIGADOR

ANEXO Nº 2

Asentimiento para participar en un estudio de investigación

(Menores de 12 años)

Instituciones : Universidad Alas Peruanas
Investigadora : Katerine Lizbeth, Ruiz Chávez.
Título: FRECUENCIA DE LAS ALTERACIONES DEL PIE EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA "JOSÉ OLAYA BALANDRA"

Propósito del Estudio:

Hola _____ mi nombre es Katerine, estoy haciendo un estudio para determinar la frecuencia de alteraciones de pie en niños.

Si decides participar en este estudio te hare algunas preguntas personales. Además te pesaré, te mediré y le tomaré una imagen a tus pies para saber si estás bien.

No deberás pagar nada por participar en el estudio .Igualmente, no recibirás dinero, únicamente la satisfacción de colaborar y saber si tus pies están bien.

No tienes que colaborar con nosotros si no quieres. Si no lo haces no habrá ningún cambio en tu casa o en tu colegio.

Si deseas hablar con alguien acerca de este estudio puedes llamar a:
teléfono:(Lima), investigador principal

¿Tienes alguna pregunta?

¿Deseas Colaborar con nosotros?

Si ()

No ()

Testigo (Si el participante es analfabeto)
Nombre:
DNI:

____/____/____
Fecha:

Investigador
Nombre: Katerine Ruiz Ch.
DNI: 40546259.

____/____/____
Fecha:

ANEXO Nº 4

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS							
"I.E. José Olaya Balandra"							
Código del alumno (a):			Grado de instrucción:				
Profesor (a):				Fecha: / /			
1. Variables de Estudio							
Sexo		Edad – años		Peso Kg.		Talla	
F	M						
2. Índice de Masa Corporal (IMC)							
Varones							
Edad	Bajo peso	Peso Normal	Sobre Peso	Obesidad			
6	≤ 13,0	14,0 – 16,9	17,0 – 18,3	≥ 18,4			
7	≤ 13,8	13,9 – 17,5	17,6 – 19,5	≥ 19,6			
8	≤ 14,2	14,3 – 17,8	17,9 – 20,0	≥ 20,1			
9	≤ 14,4	14,5 – 18,5	18,6 – 21,0	≥ 21,1			
Mujeres							
Edad	Bajo peso	Peso Normal	Sobre Peso	Obesidad			
6	≤ 13,8	13,9 – 17,0	17,1 – 18,7	≥ 18,8			
7	≤ 13,8	13,9 – 17,5	17,6 – 19,5	≥ 19,6			
8	≤ 14,0	14,1 – 18,2	18,3 – 20,5	≥ 20,6			
9	≤ 14,2	14,3 – 19,1	19,2 – 21,7	≥ 21,8			
Observaciones:							
3. Pie Plano – Pie Cavo según el Angulo de Clarke.							
PEDIGRAFO							
Pie Llano		Pie Plano		Pie Cavo			
Pie Derecho		Pie Derecho		Pie Derecho			
Pie Izquierdo		Pie Izquierdo		Pie Izquierdo			
PLANTIGRAFO							
Pie Llano		Pie Plano		Pie Cavo			
Pie Derecho		Pie Derecho		Pie Derecho			
Pie Izquierdo		Pie Izquierdo		Pie Izquierdo			
Observaciones:							

ANEXO Nº 6

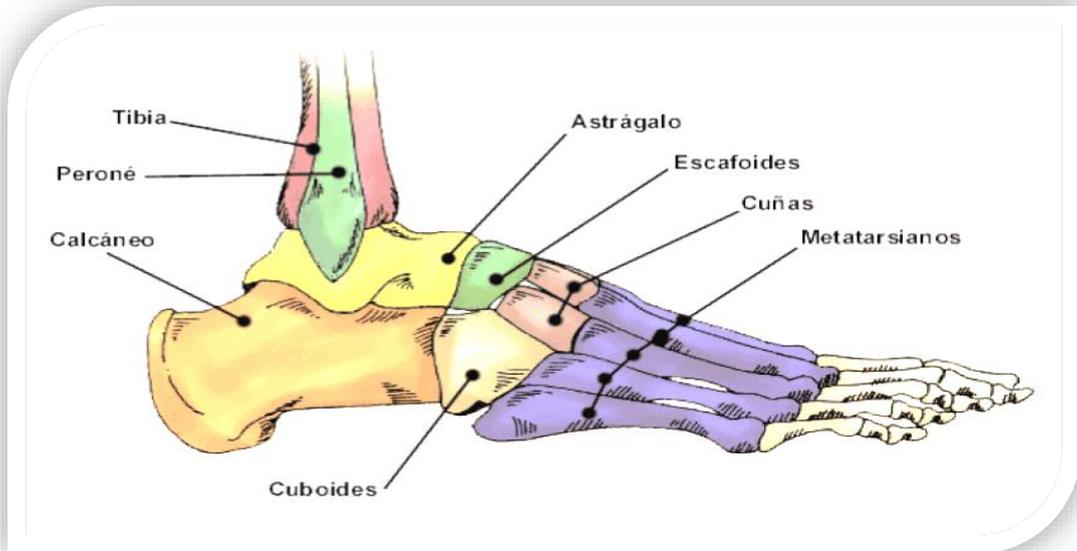


Figura.1 Huesos del pie (Dueñas, s.f.)

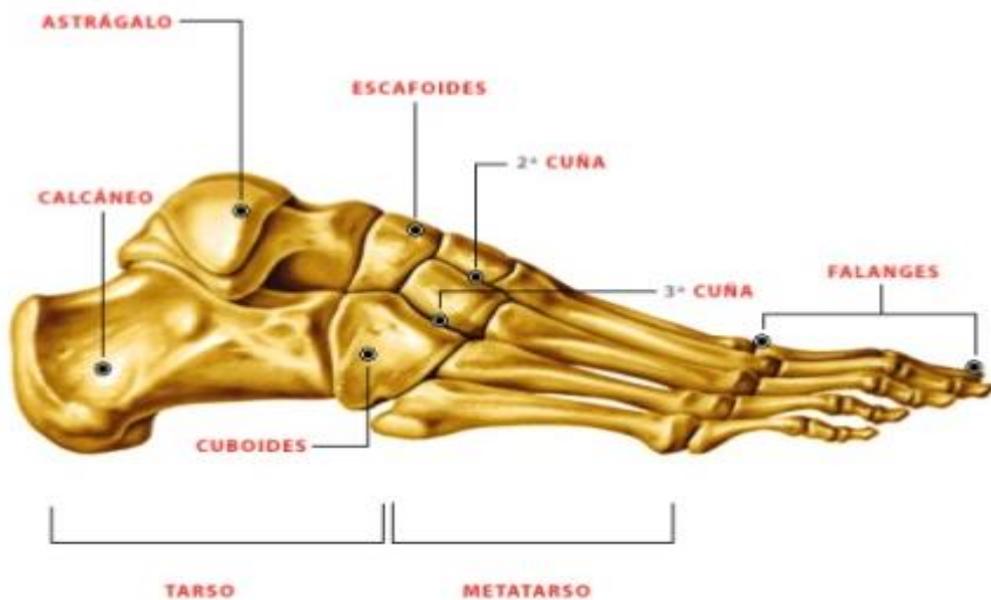


Figura. 2 Divisiones óseas del pie. (Goldcher, A. 1992)

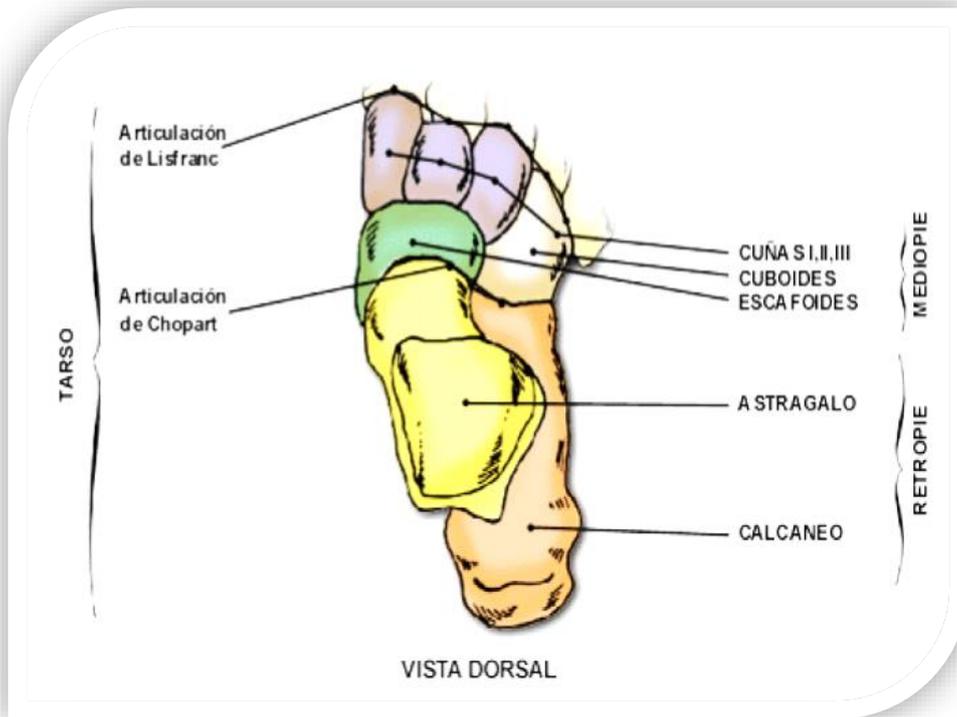


Figura. 3 Articulaciones del pie.(Dueñas. s.f)

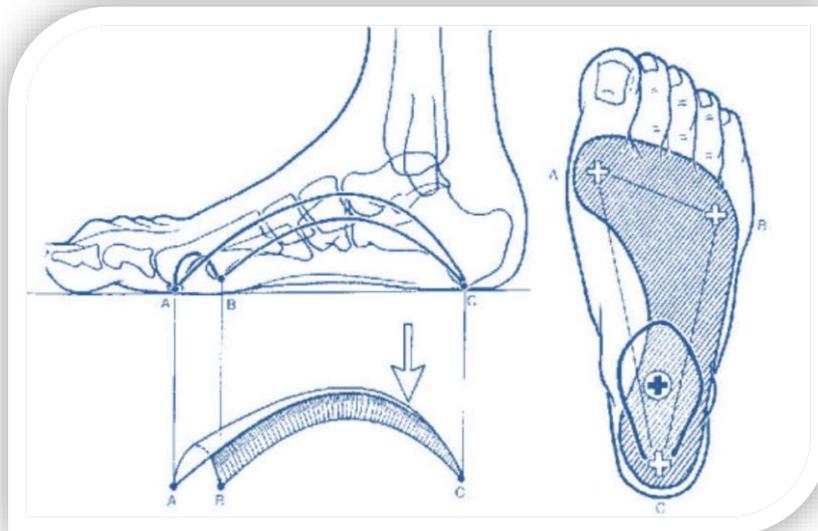


Figura. 4 Arcos óseos del pie (Kapandji, 2002)

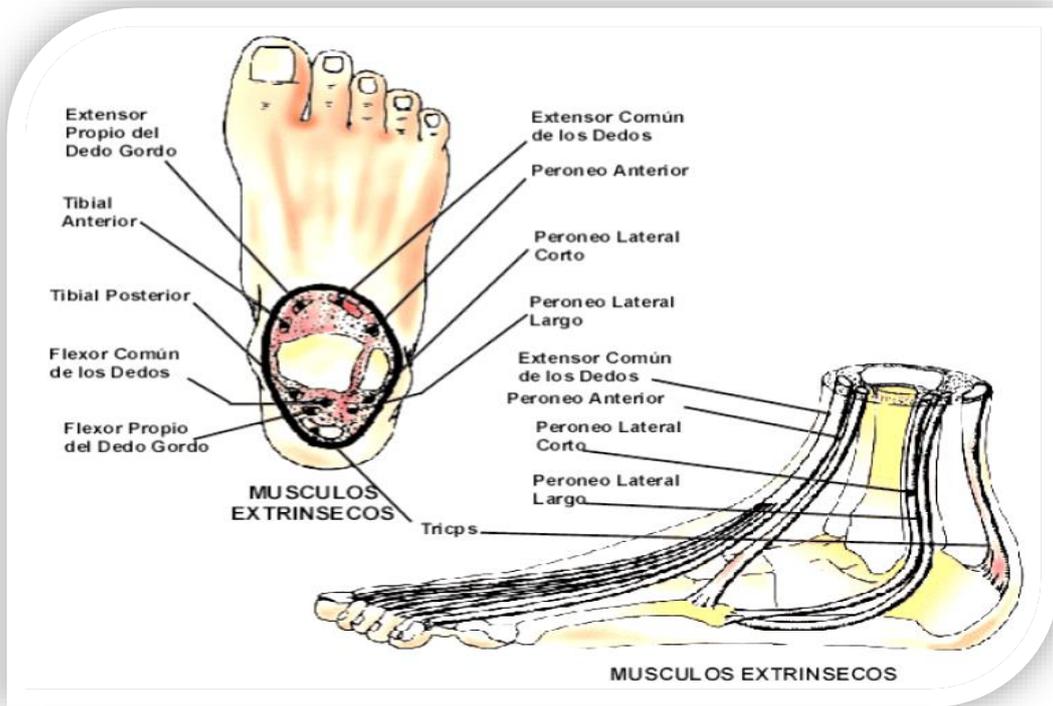


Figura 5. Musculos del pie.

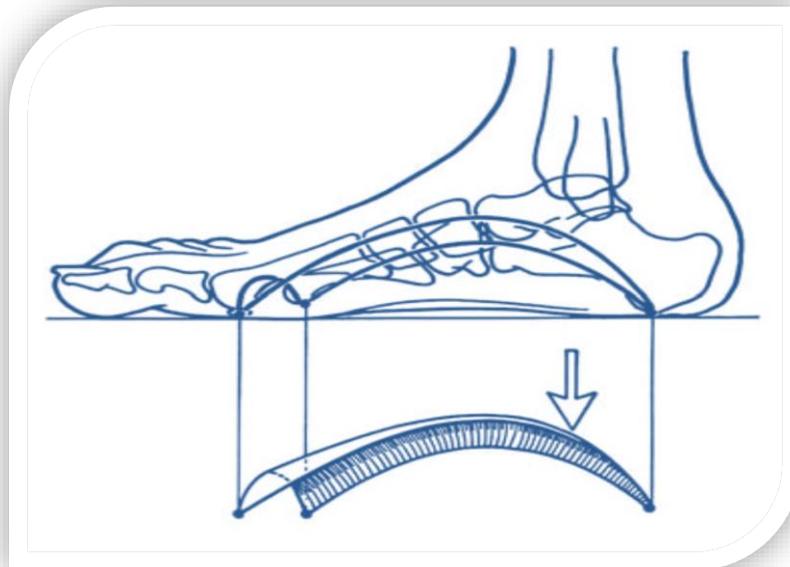


Figura. 6 La bóveda plantar no forma triángulo equilátero pero posee tres arcos y tres puntos de apoyo. TOMADA DEL KAPANDJI

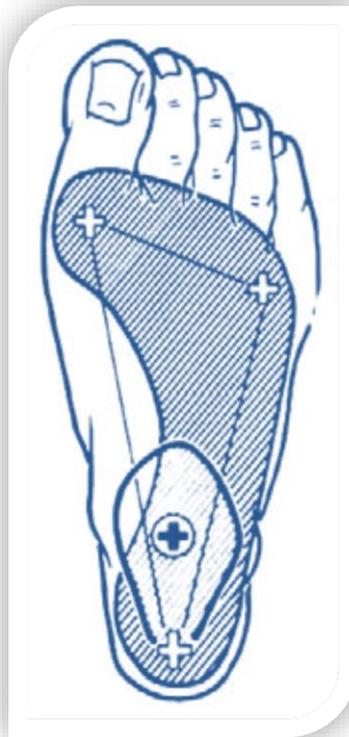


Figura 7. El pie visto desde arriba comprendiendo sus tres puntos de apoyo y la zona sombreada que corresponde a la zona de contacto con el suelo o impresión plantar.

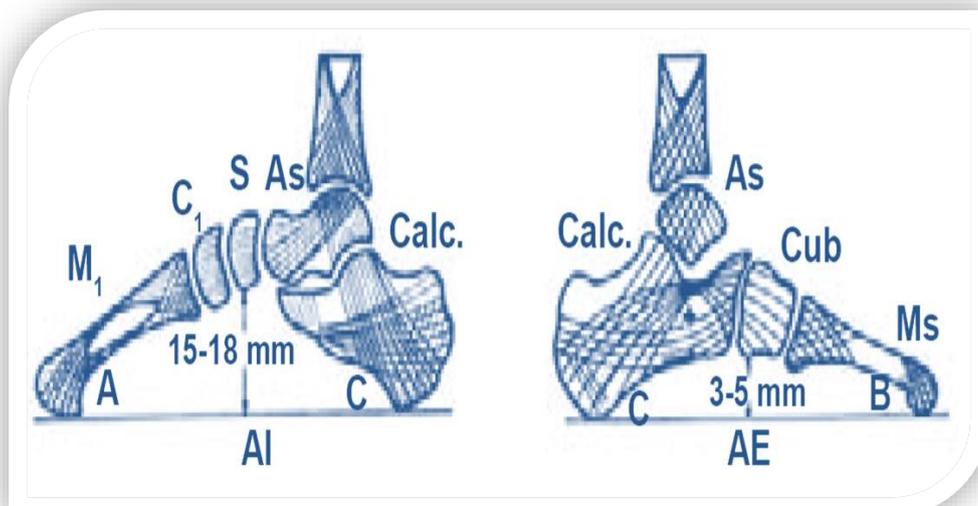


Figura 8. La transmisión de los impulsos mecánicos se lee en la disposición de las trabéculas óseas. AI) Arco interno. AE) Arco externo.



Figura 9. La transmisión del peso se hace por medio de la articulación tibio-arsiana desde donde se distribuye hacia los 3 puntos de apoyo identificados con la cruz en negro.



Figura 10. Desviación de los ejes en el individuo con pie plano valgo. Flecha 1. El pie posterior gira en aducción y pronación. Flecha 2. El pie anterior gira en flexión, abducción y supinación.

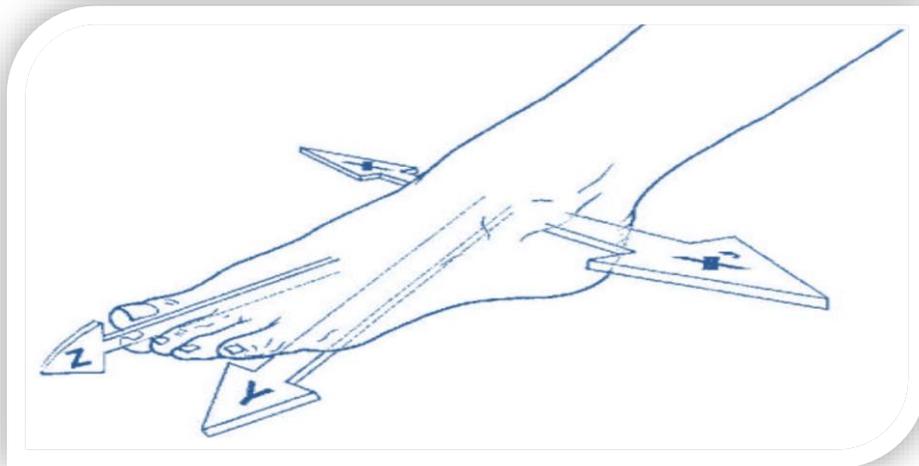


Figura. 11 Ejes del pie (Kapandji, 2002)

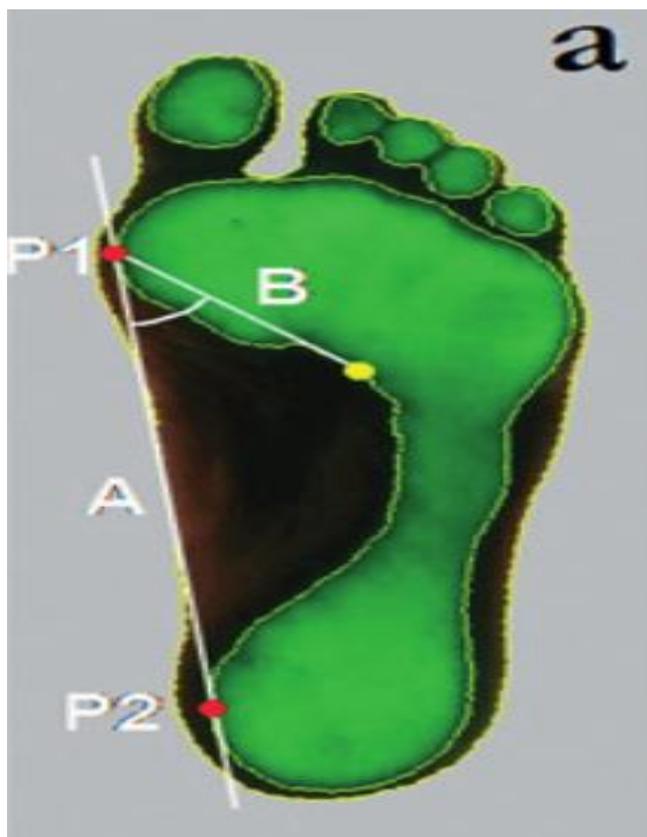


Figura 12. Proceso de obtención del ángulo de Clarke.

ANEXO N° 7

Índice de masa corporal (IMC) según la OMS para niñas y niños de 6 a 12 años.

Edad	VARONES			
	Bajo Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
6	≤ 13,0	14,0 – 16,9	17,0 – 18,3	≥ 18,4
7	≤ 14,0	14,1 – 17,3	17,4 – 19,0	≥ 19,4
8	≤14,2	14,3 – 17,8	17,9 – 20,0	≥ 20,1
9	≤14,4	14,5 – 18,5	18,6 – 21,0	≥ 21,1
10	≤14,6	14,7 – 19,3	19,4 – 22,0	≥ 22,1
11	≤15,0	15,1 – 20,1	20,2 – 23,1	≥ 23,1
12	≤15,4	15,5 – 20,9	21,0 – 24,1	≥ 24,2

Edad	MUJERES			
	Bajo Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
6	≤ 13,8	13,9 – 17,0	17,1 – 18,7	≥ 18,8
7	≤ 13,8	13,9 – 17,5	17,6 – 19,5	≥ 19,6
8	≤14,0	14,1 – 18,2	18,3 – 20,5	≥ 20,6
9	≤14,2	14,3 – 19,1	19,2 – 21,7	≥ 21,8
10	≤14,6	14,7 – 19,8	19,9 – 22,8	≥ 22,9
11	≤14,9	15,0 – 20,7	20,8 – 24,0	≥ 24,1
12	≤15,4	15,5 – 21,7	21,8 – 25,1	≥ 25,2

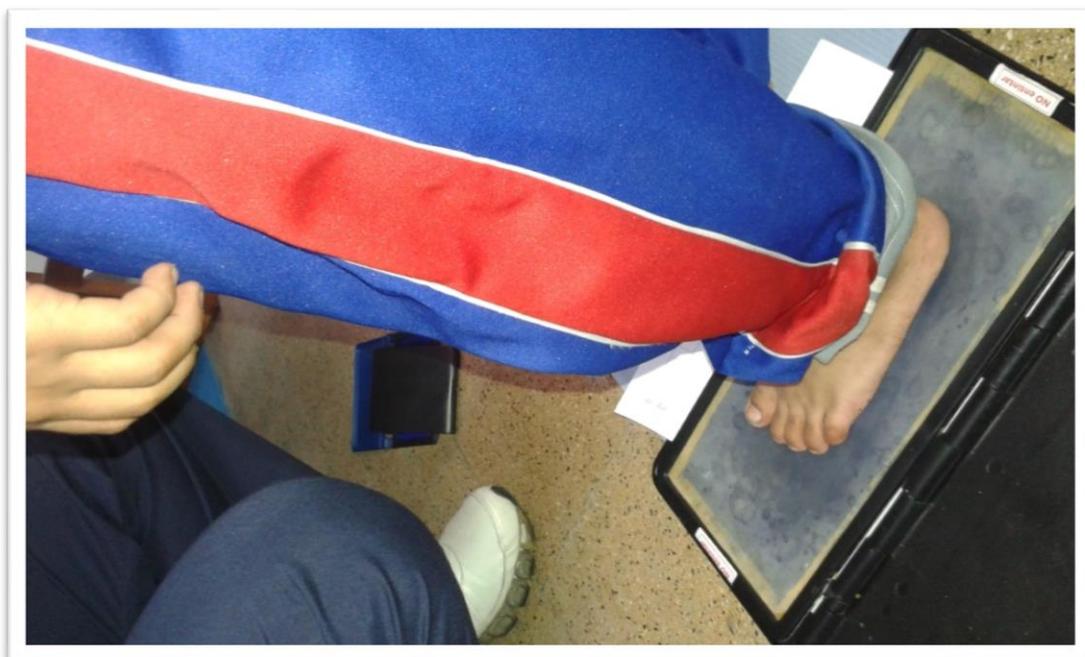
ANEXO Nº 8

Fotos de evidencias sobre la toma de muestra.





Toma de la huella plantar en el Pedígrafo.



Toma de huella plantar en el Podoscopio.



MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: FRECUENCIA DE LAS ALTERACIONES DEL PIE EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “JOSÉ OLAYA BALANDRA”

PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA		
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra” Lima 2015.</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra” Lima 2015.</p>	<p>Variable Principal:</p> <p>Alteraciones del pie</p>	Pie Plano	Según el ángulo de Clarke	Pedígrafo.	<p>Diseño de Estudio:</p> <p>Estudio Descriptivo de Tipo Transversal.</p>		
			Pie Cavo	Según el del ángulo de Clarke	Podoscopio.			
<p>Problema Específico:</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según las características antropométricas Lima 2015?</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra” según el pie plano Lima 2015?</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución, educativa “José Olaya Balandra”, según el pie cavo Lima 2015?</p> <p>¿Cuál es la Frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución, educativa “José Olaya Balandra”, según el IMC?</p>	<p>Objetivo Específico:</p> <p>Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según las características antropométricas Lima 2015.</p> <p>Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie plano Lima 2015.</p> <p>Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el pie cavo Lima 2015.</p> <p>Determinar la frecuencia de las alteraciones del pie en niños del nivel primario de la institución educativa “José Olaya Balandra”, según el IMC.</p>	<p>Variable Secundaria:</p> <p>Características antropométricas</p>	Edad	- 6 a 7 años - 8 a 9 años	<p>Ficha de recolección de datos.</p>	<p>Población:</p> <p>Todos los escolares que pertenecen a la Institución Educativa “José Olaya Balandra” del distrito de La Perla – Callao - LIMA 2015. (N=250).</p> <p>Muestra:</p> <p>Se estudió a un mínimo de 100 escolares que pertenecen a la Institución Educativa “José Olaya Balandra” del distrito de La Perla – Callao – Lima 2015</p>		
			Peso	- Números decimales				
			Talla	- Números decimales				
			Sexo	- Femenino - Masculino				
			<p align="center">IMC</p>					
				Edad	VARONES			
					Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
				6	≤13,0	14,0 - 16,9	17,0 - 18,3	≥18,4
				7	≤14,0	14,1 - 17,3	17,4 - 19,0	≥19,1
				8	≤14,2	14,3 - 17,8	17,9 - 20,0	≥20,1
				9	≤14,4	14,5 - 18,5	18,6 - 21,0	≥21,1
				10	≤14,6	14,7 - 19,3	19,4 - 22,0	≥22,1
				11	≤15,0	15,1 - 20,1	20,2 - 23,1	≥23,2
				12	≤15,4	15,5 - 20,9	21,0 - 24,1	≥24,2
					MUJERES			
				Edad	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
				6	≤13,8	13,9 - 17,0	17,1 - 18,7	≥18,8
				7	≤13,8	13,9 - 17,5	17,6 - 19,5	≥19,6
			8	≤14,0	14,1 - 18,2	18,3 - 20,5	≥20,6	
			9	≤14,2	14,3 - 19,1	19,2 - 21,7	≥21,8	
			10	≤14,6	14,7 - 19,8	19,9 - 22,8	≥22,9	
			11	≤14,9	15,0 - 20,7	20,8 - 24,0	≥24,1	
			12	≤15,4	15,5 - 21,7	21,8 - 25,1	≥25,2	