



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA

**“ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DE ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DE
NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ – CALLAO,
2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
TECNOLGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

Presentado por:

AUTOR: CORDOVA ZEVALLOS, PAMELA JENNYFER

HUIMAN RIVAS, MIGUEL ALEXANDER

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedicado primero a Dios que me da fortaleza para continuar, a mis padres Anival Cordova y Norma Zevallos por su incondicional apoyo desde el momento en que inicie la tesis y siempre, a mis tres hermanas Kareem, Deysi y Xiomara que siempre estuvieron animándome hasta lograr mi objetivo.

Atte. Pamela Cordova

Dedicado esta tesis a Dios y a mi madre por forjar en mi la perseverancia y constancia de superación día a día, a mi padre y hermano por sus consejos, a mis docentes de mi casa de estudios, a los Licenciados TM. TFRH, A mis amigos y compañeros de trabajo Edu. Física y a la I.E. Manuel Seoane Corrales y a su Director y plana docente que nos brindaron el apoyo. Se los dedico con mucho esfuerzo.

Atte. Miguel Huiman

AGRADECIMIENTO

A la Univ. Norbert Wiener por los 5 años de formación profesional, a nuestro asesor el Lic. Luis Tito por guiarnos y corregirnos en cada etapa de la tesis; al director Miguel Zapata, a los profesores de Edu. Física y a los alumnos de la I.E. Manuel Seoane Corrales por habernos dado las facilidades para realizar la investigación. A los docentes de mi casa de estudios y a los Licenciados con especialidad que nos brindaron su gran apoyo.

Atte. Pamela Cordova

Durante el desarrollo de la tesis, cada elemento, material, orientación y asesoría fue gracias al Licenciado, a mi madre Julia Rivas Cruz por cada día preocuparse en seguir avanzando.

A la Universidad Norbert Wiener por los 5 años de formación profesional.

Atte. Miguel Huiman

ASESOR:

Lic. LUIS ALBERTO, TITO GONZA.

JURADOS

PRESIDENTA: Dra. CLAUDIA MILAGROS ARISPE ALBURQUEQUE

SECRETARIO: Mg. NITA GIANNINA LOVATO SANCHEZ

VOCAL: Mg. JUAN AMERICO VERA ARRIOLA

ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Justificación.....	14
1.4. Objetivo.....	15
1.4.1. General.....	15
1.4.2. Específico.....	15

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases teórica.....	21
2.3. Definición operacional de términos.....	42
2.4. Hipótesis.....	43
2.5. Variables.....	43

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación.....	45
3.2. Ámbito de investigación.....	46
3.3. Población y muestra.....	46
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	51
3.6. Aspectos éticos.....	51

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.....	52
4.2. Discusión.....	59

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	61
5.2. Recomendaciones.....	62

BIBLIOGRAFIA.....	63
--------------------------	-----------

ANEXO.....	70
-------------------	-----------

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia.....	70
ANEXO 2: Operacionalización de variables.....	71
ANEXO 3: Método Hernández Corvo.....	72
ANEXO 4: Instrumento: Método de Hernández Corvo (1989).....	74
ANEXO 5: Consentimiento informado.....	75
ANEXO 6: Asentimiento informado.....	77
ANEXO 7: Ficha de Valoración del Instrumento.....	78
ANEXO 8: Valoración del juicio Experto.....	84
ANEXO 9: Ficha Evaluación IMC – Hernández corvo.....	85
ANEXO 10: Tabla de valoración nutricional antropométrica - Varones y Mujeres de 5 a 17 años de CENAN-MINSA 2015.....	87
ANEXO 11: Solicitud Permiso dirigido al Director I.E.....	88
ANEXO 12: Carta de presentación Universidad P.N.W.....	89
ANEXO 13: Autorización de la I.E.....	90
ANEXO 14: Imagen I.E. Manuel Seoane Corrales.....	91
ANEXO 15: Imagen de materiales y método empleados en la Eva.....	92
ANEXO 16: Imagen de evaluación I.E.....	93

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: Frontis de ingreso de I.E. Manuel Seoane corrales.....	91
IMAGEN 2: Ubicación según el mapa geográfico I.E.....	91
IMAGEN 3: Plantígrafo.....	92
IMAGEN 4: Báscula Digital.....	92
IMAGEN 5: Estadiómetro.....	92
IMAGEN 6: Método Hernández Corvo.....	92
IMAGEN 7: Evaluación con el Estadiómetro en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 8: Evaluación con el Estadiómetro en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 9: Evaluación con el Estadiómetro en los alumnos I.E.....	93

IMAGEN 10: Evaluación con la Báscula Digital en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 11: Evaluación con la Báscula Digital en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 12: Evaluación con la Báscula Digital en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 13: Evaluación con el plantígrafo en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 14: Evaluación con el plantígrafo en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 15: Evaluación con el plantígrafo en los alumnos I.E.....	93
IMAGEN 16: Finalizando la evaluación con los alumnos I.E.....	94
IMAGEN 17: Finalizando la evaluación con los alumnos I.E.....	94
IMAGEN 18: Finalizando la evaluación con los alumnos I.E.....	94
IMAGEN 19: Finalizando la evaluación con los alumnos I.E.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar.....	52
TABLA 2: Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar – Chi cuadrado.....	53
TABLA 3: Frecuencia de la edad según género.....	54
TABLA 4: Tipo de arco plantar según el género.....	55
TABLA 5: Tipo de arco plantar según el género – chi cuadrado.....	56
TABLA 6: Tipo de arco plantar según edad.....	57
TABLA 7: Tipo de arco plantar según edad – chi cuadrado.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar.	52
GRÁFICO 2: Frecuencia de la edad según género.....	54
GRÁFICO 3: Tipo de arco plantar y género.....	55
GRÁFICO 4: Tipo de arco plantar y edad.....	57

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación del índice de masa corporal y tipo de arco en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú-Callao, 2019.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio de nivel básico, no experimental, de diseño descriptivo correlacional, prospectivo, observacional, transversal y cuantitativo. Fueron los niños de ambos sexos de 6 y 7 años de edad de la institución educativa “Manuel Seoane Corrales”. Estuvo conformado por 182 estudiantes, se evaluó el índice de masa corporal y el tipo arco plantar (arco longitudinal interno del pie). Se empleó la Prueba Chi cuadrado para establecer Índice de Masa Corporal y su relación con tipo de arco plantar.

RESULTADOS: El índice de masa corporal presentó una relación significativa entre el tipo de arco plantar por el cual obtuvimos un p-valor de 0,044, menor al nivel de significancia preestablecido, es decir el índice de masa corporal está relacionado con el tipo de arco plantar de los estudiantes del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales. También se observó que no existe relación entre el género y el tipo de arco plantar, al igual que con la edad no existe relación significativa.

CONCLUSION: La evaluación realizada mediante el Método de HC (Hernández Corvo 1989) y la clasificación del IMC según la “Tabla de valoración nutricional antropométrica varones – mujeres de 5 a 17 años” mostro precisión para obtener un resultado, ya que, no se trataba solo de visualizar el pie, sino, además, calcular mediante una fórmula.

Al cruce de variables se obtuvo que si hay una relación estadísticamente significativa, por lo cual, rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1) el cual nos indica que si existe relación entre el índice de masa corporal y el tipo de arco plantar.

PALABRAS CLAVES: Índice de masa corporal, Pie, Tipo de pie y arco longitudinal interno.

SUMMARY

OBJECTIVE: Determine body mass index and plantar Arch type relation of Manuel Seoane Corrales level primary students from 6 to 7 years. Mi Perú-Callao, 2019.

MATERIAL AND METHODS: A basic, non-experimental, descriptive correlational, prospective, observational, cross-sectional and quantitative study was conducted. They were the children of both sexes of 6 and 7 years of age of the educational institution "Manuel Seoane Corrales". It was made up of 182 students, the body mass index and the plantar arch type (internal longitudinal arch of the foot) were evaluated. The Chi-square test was used to establish the Body Mass Index and its relationship with the type of plantar arch.

RESULTS: The body mass index showed a significant relation with the plantar Arch alteration about we obtained a 0.044 p-value lower than significance level pre-established, ergo the body mass index is related with the plantar type Arch of Manuel Seoane Corrales level primary students. Also observed there isn't relation about gender and plantar type Arch, there no significant relation with age.

CONCLUSION: The evaluation realized with HC method (Hernández Corvo 1989) and the BMI classification according with the "anthropometric nutritional valuation men-women from 5 -17 years old chart" showed precision to obtain results because it wasn't just threatened to visualize foot but using formula to calculate at the cross obtained that if there's a significant statically relation therefore, we reject the null hypothesis (H0) and accept the alternate hypothesis (H1) which indicates body mass index and plantar Arch type relation exist.

KEYWORDS: Body mass index, foot, foot type Arch and longitudinal internal Arch.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para poder observar la gravedad del problema del “Índice de masa corporal” actualmente a nivel mundial. Dra. Vivian Pérez (2018) señala que basta ser referencia a los datos ofrecidos por los organismos internacionales como Organización Mundial de la salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Quienes han expresado su preocupación por “... el incremento del 15% de niños de entre 5 y 9 años tienen la tendencia mundial de sobrepeso y la obesidad, es alarmante debido al consumo masivo de alto valor calórico y pobre valor nutricional, las causas de la obesidad infantil es la inadecuada educación nutricional que tiene los padres, así como la falta de un buen sistema nutricional en los productos”⁽¹⁾

Si bien es cierto en latino américa, el Perú se encuentra ocupando el tercer puesto en riesgos de enfermedades no trasmisibles⁽²⁾ como la obesidad y el sobrepeso está creciendo alarmantemente refiere el 53.8% de la población peruana tiene un exceso de grasa corporal, es decir que una de cada dos personas pesa más de lo que debe, lo cual pone en peligro su salud.⁽³⁾ Por lo que se considera según el Minsa (2018), la prevalencia de niños y adolescentes en la región Callao, presentan exceso de peso 24.4% entre 5 a 19 años.^(1,4) considerando índice de incremento al no prevenir el problema de salud. Según Bustamante Villanueva M. (2017) En el distrito de Mi Perú - Callao en la I.E. Manuel Seoane Corrales se encontró alumnos con sobre peso 25% y obesidad 16% en el nivel primaria⁽⁵⁾.

Según la OMS (2015), “Organización Mundial de la Salud, se considera que a nivel mundial al menos un 65% de niños padecen pie plano lo que refleja una cantidad alta, aunque no es un problema grave, el pie plano es la ausencia de arco normal en el pie del niño, la mayoría de casos de pie plano no causa dolor o molestia” (6)

Aunque también existen muchos casos de alteración en pie según Requejo Constenla A. (2015) “El pie, además de su función de soporte estable sobre el que se apoya el cuerpo, constituye un mecanismo dinámico preparado para facilitar la característica marcha humana y posibilita la realización de la actividad física necesaria para el mantenimiento de nuestro sistema musculoesquelético, por lo que es necesario su buen desarrollo y mantenerlo en unas condiciones normales” (7) A nivel de Latinoamérica se tienen investigaciones realizadas en Colombia que afirman que Según Enrique Vergara y otros (2015) describen “que el pie normal de una persona soporta el 61% en el área posterior, el 35% de este peso está en el área anterior y tan solo el 4% en el área media. En el pie plano entre el 17 al 30% es soportado por la zona media” lo que perjudica a la estabilidad del individuo y a las formas de postura que este tenga en las demás áreas del cuerpo (7,8)

En un estudio realizado en Chile señala que la prevalencia de anomalías de pie en edades de entre 6 a 12 años con un total 420 alumnos (210 niñas y 210 niños); se halló 31,6% con pie plano y 11,6% para pie cavo en relación a un 56,8% de niños con pie normal; se halló en niñas un 24,3% con pie plano y un 14,4% con pie cavo (9) En el Perú encontramos una investigación en el hospital de Trujillo se realizó un estudio observacional donde se selecciona de manera aleatoria a 202 niños, los cuales fueron divididos en dos grupos pre escolares: de dos a cinco años donde se halló un 64.5% y escolares de seis a doce años donde se halló un 8.7% de pie plano. Se obtuvo mayor frecuencia de pie plano en la población escolar con predominio de sexo masculino 23.3% y niñas 15.8% (10) En el distrito

de Mi Perú - Callao no es la excepción a la presencia de este problema ya que no hay investigación reciente sobre pie plano en las escuelas realizadas con alumnos de primaria.

Basándonos en la bibliografía consultada, las cuales nos muestra que el estado de salud e índice de tejido sub cutáneo esta interconectado entre músculo esquelético del miembro inferior con el sobre peso y obesidad, por ello nos planteamos la pregunta de investigación en nuestro estudio “índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane corrales, Mi Perú – Callao, 2019”.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la relación del índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú – Callao, 2019?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Debido a que en la actualidad las anomalías en el pie son frecuentes en la etapa escolar nuestro interés es determinar el tipo de arco plantar por el cual encontramos muchas alteraciones como también el índice de masa corporal siendo un factor de riesgo que podría alterar su biomecánica de movimiento al momento de desplazarse, por ello estamos relacionando ambas variables para informar y tomar una medida de prevención. Hoy en día hay diversas investigaciones extranjeras como nacionales que mencionan también como

causas principales el estilo de vida poco activo, siendo nuestro país uno de los primeros lugares en Latinoamérica en obtener el índice más alto de sobrepeso-obesidad en la sociedad y la comunidad educativa.

Si bien es cierto la evaluación nos va permitir clasificar el resultado de ambas variables por el cual nos interesa relacionar con el fin de identificar posibles alteraciones en el arco plantar, para posteriormente elaborar un tratamiento fisioterapéutico mejorando su estilo de vida, rendimiento académico y éxito deportivo.

Por esta razón nuestro interés de relacionar el índice de masa corporal y tipo de arco plantar en niños de 6 a 7 años de edad, por lo tanto es importante determinar si un exceso de peso (sobrepeso – Obesidad) puede predisponer a alteraciones a nivel del arco plantar longitudinal interno del pie, para tomar acciones preventivas en conjunto con los padres y docentes de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

1.4. OBJETIVO

1.4.1. Objetivo General

Determinar la relación del índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú-Callao, 2019.

1.4.2. Objetivo Específico

- Identificar la relación del tipo de arco plantar y el género en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

- Identificar la relación del tipo de arco plantar y la edad en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Antecedentes Internacionales

A nivel Internacional, encontramos diversas investigaciones, entre ellas podemos destacar las siguientes:

Campos A. y Luna K. (2018) En su investigación “Incidencia de pie plano y cavo en estudiantes de tercero a séptimo grado de la escuela Tomas Rendón” Cuenca – Ecuador. Tuvo como objetivo determinar la incidencia de pie plano y de pie cavo mediante la huella plantar estableciendo el índice arco plantar. Materiales y Métodos: Se desarrolló mediante un estudio descriptivo trasversal, se utilizó el programa SPSS versión 20 para analizar los datos. Principales resultados: Se encontró los datos el 100% (91 escolares) de los estudiantes corresponden a niños y niñas 7 a 12 años de edad, con una distribución de 65% (59 varones) y 35% (32 mujeres) la evaluación de huella plantar a través del índice del arco fue el siguiente: en pie derecho 5% de los estudiantes pie cavo, 37% pie normal y el 57% pie plano, con respecto al pie izquierdo el 7% pie cavo, 40% pie normal y el 54% pie plano, en relación a las variables sexo y edad no se halló una significancia relevante sin embargo en el índice de masa corporal se halló una significancia bilateralmente a 0,05. El estudio concluye que la huella plantar a través del índice del arco fue eficaz para establecer el tipo de pie en cada estudiante.⁽¹¹⁾

Jijón J. (2016) En su investigación “El tipo de pie en relación al IMC (índice de masa corporal) de los estudiantes de la unidad educativa Picaihua” Ambato - Ecuador. Tuvo como objetivo identificar los tipos de IMC (índice de masa

corporal) que representa los estudiantes de la Unidad Educativa Picaihua. Material y Métodos: Se aplicó la toma de huella plantar siguiendo el protocolo de Hernández Corvo, y una encuesta de ejercicios con procedimientos exploratorios relacionados con la huella plantar y el IMC, se obtuvo la muestra de 60 estudiantes de ambos sexos entre las edades de 8 a 13 años. Se concluyó que la evaluación de la huella plantar fue determinante en el tipo de pie que predominó en los estudiantes fue normal cavo, también se evidenciaron casos de pie plano y cavo extremo los cuales reportaban síntomas de dolor, durante la práctica deportiva. ⁽¹²⁾

Schonauer M. (2015) En su investigación “Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante Baropodometría Dinámica y el Método de Evaluación de Hernández Corvo” Quito – Ecuador. Tuvo como objetivo identificar por medio del Método de Hernández Corvo el grado I, II o III de pie plano que presenta cada estudiante. Materiales y Métodos: Es un enfoque cuantitativo de corte transversal con un estudio observacional, descriptivo. Principales resultados: Se encontraron los datos de un total de 60 estudiantes los cuales solo 36 fueron sujetos a la evaluación. De un 100% (36 estudiantes) corresponde a niños y niñas de 8 a 12 años, con una distribución de 44% (16 varones) y 56% (20 mujeres) la evaluación Baropodometría Dinámica y el método de Hernández Corvo resultó lo siguiente: en pie plano 19% (7 niños), 81% pie plano normal o cavo (29 niños), el grado de pie plano más común es el grado III para el pie izquierdo y el grado II y III para el pie derecho. Se concluye que mediante el método de Hernández Corvo sostuvo la eficacia de diferenciar el tipo de pie plano y su grado de alteración. ⁽¹³⁾

Paredes A. (2015) En su investigación “El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la unidad educativa Santa Rosa” Ambato – Ecuador. Tuvo como objetivo establecer el grupo etario

más afectado con pie plano y su relación con el género en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa. Materiales y Métodos: se desarrolló mediante un estudio descriptivo de análisis crítico propositivo, Principales resultados: en un total de 649 estudiantes (Población) los cuales solo 64 estudiantes (Muestra) serán sujetos a la evaluación para el análisis de incidencia; se observó que el 40,6% de los niños que presentan pie plano no mostraban alteraciones de la rodilla. Se concluye del total de estudiantes evaluados con pie plano fue de un 70% varones y 30% mujeres, teniendo mayor complicación en estudiantes varones a diferencia del primer nivel de educación básica donde la mayor complicación se da en estudiantes mujeres. ⁽⁶⁾

Lahoz C. (2014) En su investigación “Prevención de la obesidad en alumnos de educación primaria. Su relación con patologías ortopédicas” Zaragoza - España. Tuvo como objetivo determinar si los niños con alteraciones en el pie presentan mayor IMC (índice de masa corporal). Material y Métodos: Este estudio fue de carácter cuantitativo - descriptivo; la muestra de su población fue de 33 alumnos conformados 12 niñas (52,2%) y de 11 niños (47,8%) del aula 5to de primaria. Se concluye que todos los alumnos se encontraron con el peso normal el cual pudo deberse al número reducido de la muestra no siendo significativo, sin embargo, las niñas tuvieron un IMC mayor que los niños. ⁽¹⁴⁾

Antecedentes Nacionales

A nivel Nacional se han encontrado los siguientes estudios:

Coarita R. y Zavaleta D. (2017) En su investigación “El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1°- 2° de primaria de la IE. 1217 Jorge Basadre Grhoman, Chaclacayo-2017” Lima-Perú. Tuvo como objetivo identificar la relación del arco plantar y el sexo en estudiantes. Materiales y Métodos: Se desarrolló un estudio cuantitativo, aplicativo, prospectivo,

transversal y correlacional. Principales resultados: se conformó de un 100% (93 estudiantes) corresponde a niños y niñas del 1° - 2° de primaria que exilaban entre las edades de 6 a 8 años dejando como resultado lo siguiente: la relación del arco plantar y IMC fue de 23,5% en ambas alteraciones en el pie derecho y 11,8% pie izquierdo en niños con obesidad (1° de primaria); 26,3% de pie plano con obesidad y el 52,6% de pie cavo con obesidad en el pie derecho y 26,3% de pie plano con obesidad y 42,1% de pie cavo con obesidad en el pie izquierdo (2° de primaria). Se concluye que no existe relación entre índice de masa corporal, arco plantar con respecto al sexo. ⁽⁹⁾

Paredes J. (2017) En su investigación “Factores relacionados al desarrollo de la huella plantar en niños de 3 a 11 años, Mollepata - Santiago de Chuco” Trujillo – Perú. Tuvo como objetivo identificar según las edades de 3 a 11 años las variables sexo, edad, estado nutricional y tipo de huella plantar. Materiales y Métodos: se desarrolló mediante un estudio transversal - analítico; el muestreo fue aleatorio estratificado por ellos fue dividida en dos estratos 3 - 5 años (preescolares) de 26 % y el segundo de 6 - 11 años (escolares) 74 %. Se encontró un total de 242 niños, el 57% mujeres y el 43 % varones. Se concluye que la obesidad se asocia significativamente a la huella plantar aplanada, siendo 16.56 veces más probable encontrar pie plano con obesidad respecto a los normo pesó. ⁽¹⁵⁾

Orbegoso C. (2015) En su investigación “Asociación entre obesidad y huella plantar aplanada en niños de 6 a 12 años” Trujillo-Perú. Tuvo como objetivo determinar la frecuencia de la huella plantar aplanada, según el método de Hernández – Corvo, en niños de 6 a 12 años de la I.E. Generalísimo José de San Martín, durante el año 2015. Materiales y Métodos: Se desarrolló mediante un estudio descriptivo y transversal. Principales resultados: Se encontró los datos de un total de 273 estudiantes los cuales 36 fueron excluidos; siendo un 100%

(237 estudiantes) que corresponden a niños 6 a 12 años de edad. Según la investigación se halló el 28.27% tenía huella plantar aplanada en niños que no presentan obesidad a diferencia de los que si presentan obesidad según la huella plantar aplanada mediante el método de Hernández Corvo de 42.11%. Se concluye que, si existe asociación significativa entre obesidad y huella plantar aplanada, según el método de Hernández Corvo. ⁽¹⁶⁾

Contreras N. (2014) En su investigación “Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 9 años en 2 poblaciones diferentes geográficamente en el departamento de Arequipa” Perú. Tuvo como objetivo determinar la prevalencia de pie plano según el IMC en dos poblaciones de la ciudad de Arequipa. Materiales y Métodos: Se desarrolló mediante un estudio descriptivo de corte transversal. Principales resultados: siendo un 100% (229 niños) que corresponden a la I.E. Santa María Madre de la ciudad de Arequipa 57% y a de la I.E. Sebastián Barranca en Camaná un 43% se halló prevalencia global de pie plano de 31.88%, en Arequipa de 37.4% y en Camaná de 24.5% en el rango de 3 a 5 años con una prevalencia de 58.90% encontrando asociación del pie plano con la edad, ciudad, genero, IMC y uso de calzado. Se concluye que los datos encontrados muestran diferencias significativas en la prevalencia de riesgos y asociación al pie plano según el género masculino y el sobrepeso. ⁽¹⁷⁾

2.2. BASES TEÓRICA

2.2.1. Índice de masa corporal:

Según la Organización Mundial de la salud (OMS) el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso - obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por su talla² expresado en metros (Kg/m²). Además, el IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, debemos considerarla como un valor aproximado porque el nivel de grosor es diferente en cada persona. ⁽¹⁸⁾

Se considera personas con sobrepeso cuando el índice de masa corporal es mayor o igual a 25Kg/m² y se considera obesa cuando es mayor o igual a 30 Kg/m². En consecuencia, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador antropométrico indirecto de la cantidad de tejido graso en el cuerpo de la persona. Dicho índice correlaciona con el riesgo de otras enfermedades cardiovasculares y metabólico-endocrinológicas. ⁽¹⁹⁾

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

La clasificación del índice de masa corporal en los menores de edad según el ministerio de salud aquí en Perú es la tabla de valoración nutricional antropométrica varones-mujeres de 5 a 17 años de edad, clasificando en delgadez, normal, sobrepeso y obesidad. ^(42, 43)

2.2.2. Sobrepeso y Obesidad:

El sobrepeso - obesidad se definen como una acumulación anormal o exceso de tejido adiposo (grasa) en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud ^(18,19) Según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), “la obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante”, por consiguiente, hay que dar una gran prioridad a la prevención de la obesidad infantil. ⁽²⁰⁾

En 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso y obesidad. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de 5 a 19 años ha aumentado de forma espectacular, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016. Este aumento ha sido similar en ambos sexos: un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso en 2016. ⁽¹⁸⁾

Mientras que en 1975 había menos de 1% de niños y adolescentes de 5 a 19 años con obesidad, en 2016 eran 124 millones (un 6% de las niñas y un 8% de los niños). ⁽¹⁸⁾

A nivel mundial, el sobrepeso y la obesidad están vinculados con un mayor número de muertes que la insuficiencia ponderal. En general, hay más personas obesas que con peso inferior al normal. Ello ocurre en todas las regiones, excepto en partes de África subsahariana y Asia. ⁽¹⁸⁾

El peso corporal se ha estudiado como factor de influencia en el desarrollo de los miembros inferiores en los niños, pues el sobrepeso incrementa los problemas del pie influyendo en las fuerzas verticales principalmente. ⁽²¹⁾

CAUSAS

La causa fundamental del sobrepeso - obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente: Un aumento de la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa; y un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización. ⁽¹⁸⁾

A menudo los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud; la agricultura; el transporte; la planificación urbana; el medio ambiente; el procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y la educación.

CONSECUENCIAS

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como las siguientes:

Las enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares), que fueron la causa principal de muertes en 2012. ⁽¹⁸⁾

La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad, muerte prematura y discapacidad en la edad adulta. Sin embargo, además de estos mayores riesgos futuros, los niños obesos sufren dificultades respiratorias, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, y presentan marcadores tempranos de enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina y efectos psicológicos ⁽¹⁸⁾

El Ministerio de Salud, haciendo eco de las recomendaciones de la OMS, ha lanzado una política pública para enfrentar esta epidemia y se ha promulgado la

Resolución Ministerial N° 1612015/MINSA que aprueba la Directiva Sanitaria para la Promoción de Quioscos y Comedores Escolares Saludables para niños, niñas y adolescentes; y recientemente se ha aprobado el reglamento respectivo, aunque con cierta controversia. ⁽²²⁾

2.2.3. El pie:

Dentro de su generalidad, el pie humano está constituido por estructuras tridimensionales que varían, cuyas funciones son servir de soporte para la posición bípeda humana; constituye un conjunto de elementos importante que da un sistema de equilibrio en posición bípeda, fundamental para la marcha humana. ⁽²³⁾

En posición bípeda el pie sostiene todo el peso del cuerpo adoptando una morfología distinta a la que tiene sin carga. El pie debe explorarse siempre en bipedestación y en descarga, ya que no es un elemento estático sino dinámico. ⁽²³⁾

El estudio de la marcha es un aspecto fundamental de la exploración del pie. En el ser humano la estructura y la función están íntimamente relacionadas. Es muy importante analizar la repercusión que tiene los trastornos del pie sobre la deambulación. Es muy difícil describir qué es un pie normal y qué es un pie anormal. Lo que podría considerarse un pie normal en otro tipo de pie sería ser anormal. Es posible observar distintos tipos de pie. ⁽²³⁾

Algunos autores recomiendan sustituir el término pie normal por pie equilibrado. En este sentido hay que tener en cuenta también la edad del individuo; la existencia de un pie plano a los 2 años de edad puede considerarse fisiológica, mientras que en un adulto es patología. ⁽²³⁾

2.2.3.1. Anatomía del pie

El pie es un elemento fundamental para la comprensión de los mecanismos del paso formando parte inseparable en la función de apoyo, proporción y sostén del sistema humano. Por su localización está destinado a recibir toda la carga del cuerpo. Sirve de soporte al peso corporal durante el apoyo estático o en la fase de apoyo de la marcha. No se trata únicamente de una plataforma de apoyo estable y sólido, sino que también se adapta a la forma y relieve de la superficie (24)

Es una estructura altamente compleja que coordina 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos, con 26 huesos y es esencial para la posición bípeda humana y la locomoción. El ser humano necesita conseguir una postura estable en bipedestación antes de iniciar la marcha (21,25)

La marcha se hace estable en el niño a partir de los 3 o 4 años, por lo que a partir de esta edad podemos fijarnos con mayor atención en cualquier alteración de la marcha, desviaciones, desgaste del calzado, etc., que nos hagan sospechar que algo no funciona correctamente. Entre los 7 y 9 años, el niño consigue un patrón de marcha semejante al adulto. (21)

Los problemas biomecánicos en los niños, es un tema de mucho auge en la actualidad, existiendo controversia en distintos ámbitos como son, la presencia de huella aplanada en la mayor parte de los niños o la hiperlaxitud articular ligada a dolor musculo esquelético (21)

2.2.3.2. Huesos del pie

Existen veintiséis huesos en el pie, que incluyen catorce falanges, cinco metatarsianos y siete tarsianos. El pie puede dividirse en tres segmentos funcionales: el posterior, que alberga el astrágalo y el calcáneo; el central, que

contiene cinco tarsianos, y el segmento anterior, que alberga cinco metatarsianos y catorce falanges.

El astrágalo es el hueso del pie que soporta la carga en el segmento posterior. Es cuneiforme, siendo la porción anterior más ancha que la posterior. Es cuneiforme, siendo la porción anterior más ancha que la posterior. Se aloja en la mortaja del tobillo formada por los maléolos de la tibia y peroné. Como se ha señalado en la sección precedente referida al tobillo, cuando el pie se dorsiflexiona, la porción anterior del astrágalo se interpone entre los maléolos y ensancha la mortaja. En la flexión plantar, la más estrecha porción posterior del astrágalo entra en la mortaja y se acerca a los maléolos de ésta.

Los ligamentos del tobillo sujetan el astrágalo y el calcáneo en la mortaja del tobillo, y están sujetos por la elongación debida al movimiento en valgo y varo de la articulación pie-tobillo. El ángulo de rotación del astrágalo en la mortaja influye en la estabilidad de los ligamentos colaterales para evitar lesiones debidas al sobre-estiramiento o a desgarros o avulsiones ligamentosos. ⁽²⁶⁾

2.2.3.3. Articulaciones del pie

- Articulación astragalocalcánea

Buena parte de la inversión y eversión del pie se produce en la articulación astragalocalcánea. La carga sobre el pie lo soporta el astrágalo, el cual se apoya en los dos tercios anteriores del calcáneo. Las articulaciones funcionales que soportan mayor carga en el pie son la articulación subastragalina, la articulación astragaloescafoidea cuboidea y las articulaciones distales metatarso falángicas. El centro de gravedad se ubica entre los dos huesos naviculares (escafoides).

La articulación astragalocalcánea (subastragalina) contiene diversas articulaciones en distintos planos que permiten un leve grado de movimiento. La articulación posterior de la cara superior del calcáneo es convexa, y la cara articular de la cara inferior del astrágalo es cóncava: esta relación forma una

articulación incongruente que permite leves grados de inversión y eversión. Cuando la articulación del tobillo esta “cerrada”, con el pie ampliamente dorsiflexionado, todo el movimiento en valgo y varo en el pie inferior se produce en la articulación astragalocalcánea.

Todo el cuerpo y parte de la cabeza del astrágalo se apoyan en los dos tercios anteriores del calcáneo y se proyectan levemente delante de éste. Las carillas anteriores de la articulación subastragalina son dos carillas similares situadas en la cara superior del calcáneo y en la cara inferior del cuerpo y el cuello del astrágalo. Las carillas del astrágalo son convexas, y la del calcáneo, cóncavas. En las carillas posteriores es justo al contrario. Esta asimetría forma una articulación incongruente de motilidad limitada ⁽²⁶⁾.

- Articulación astragaloescafoidea

La cabeza redondeada del astrágalo encaja en la cara acampanada del navicular. El movimiento de esta articulación consiste en la rotación sobre un eje, de descenso anterógrado y medial. Es posible cierto deslizamiento, lo que permite la inversión y la eversión. Esta articulación, junto con la articulación calcaneocuboideo, es parte de la articulación transversa del tarso.

- Articulación calcaneocuboideo

La articulación entre el calcáneo y el cuboides es una articulación accesoria formada por la cara anterior del calcáneo se inserta en la superficie cóncava de la cara posterior del cuboides. Esto permite cierta inversión y eversión.

- Articulación transversa del tarso

La articulación transversa del tarso está compuesta por la articulación astragaloescafoidea y la calcáneo-cuboidea. Esta articulación se ha denominado “articulación tarsiana del cirujano”, articulación mediotarsiana, o articulación de Chopart, puesto que es el punto habitual de amputación del pie.

Los movimientos en torno a esta articulación incluyen la supinación y la pronación (rotación en torno a un eje largo anteroposterior del pie), la abducción y aducción

(movimientos horizontales de la porción anterior del pie en dirección opuesta al plano longitudinal) e “inversión-eversión” (giro de la planta del pie para situarla frente a la planta del otro pie). La inversión es una combinación de supinación y aducción, y la eversión es una combinación de pronación y abducción. La inversión y la eversión conllevan el movimiento de todo el pie excepto del astrágalo, e implican a todas las articulaciones localizadas debajo y enfrente del astrágalo.

Todos los huesos de la articulación transversa del tarso están sujetos por dos ligamentos: el plantar largo y el plantar corto. El ligamento plantar largo se extiende desde la cara plantar del calcáneo hasta la cresta del cuboides. Sus fibras más superficiales se prolongan hasta insertarse en las bases de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto. Estas fibras convierten el surco del cuboides en túnel que alberga el tendón del músculo peroneo largo, que avanza distalmente a través de un surco en la base del quinto metatarsiano. El ligamento plantar corto se extiende desde el tubérculo anterior del calcáneo hasta el cuboides. Este ligamento une específicamente la articulación calcaneocuboideo (26).

2.2.3.4. Ligamentos del pie

Entre los ligamentos que ayudan a mantener la bóveda del pie están los ligamentos interóseos subastragalina, el ligamento calcaneoescafoideo, el ligamento en Y de Chopart, el ligamento de Lisfranc o interóseo interno, el ligamento calcaneocuboideo y la aponeurosis plantar es un elemento constituyente del sistema calcaneoquileoplantar y responsable de la estabilización del talón.

El mantenimiento de la bóveda plantar está determinado por la morfología de los huesos y por los ligamentos que los mantienen unidos. Los músculos no tienen acción alguna con el pie en reposo, hecho comprobado, como ya se ha mencionado, electromiográficamente. (27)

2.2.3.5. Músculos del pie

Los músculos del pie son el sistema estabilizador activo y se divide en:

Musculatura extrínseca del pie, se origina en la pierna y tienen las inserciones en el pie. Son los encargados de los movimientos del tobillo-pie en la flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión del pie. ⁽²⁸⁾

Musculatura intrínseca del pie, son aquellas que su origen e inserción se sitúan en el pie. Se encargan entre otras cosas del movimiento de los dedos del pie: flexión, extensión, aducción y abducción. ⁽²⁸⁾

La fisiología de los músculos del pie, más allá de la especificidad de cada uno de ellos, tiene una cualidad global de corrección para conservar la simplicidad de los movimientos básicos del pie, manteniendo al mismo tiempo la diversidad de combinaciones impuestas por el apoyo en el suelo y las posibilidades de propulsión. ⁽²⁹⁾

Los músculos del pie y de la pierna tienen otra cualidad aún más importante, la complementariedad entre agonistas y antagonistas para crear un sistema de viga compuesta y dar rigidez y estabilidad a este puzzle esquelético durante los diversos apoyos ⁽²⁹⁾

En la práctica, se deberá tratar con mucha minuciosidad las desprogramaciones o sobre programaciones de estos músculos que, en estos casos, desvían el movimiento y deforman las estructuras ⁽²⁹⁾.

Mediante la postura en estiramiento de estos músculos y la recuperación del trabajo cualitativo rítmico, se conseguirá su complementariedad armoniosa ⁽²⁹⁾.

- Músculos del pie cara dorsal:

El extensor corto de los dedos; El extensor corto del primer dedo; Los interóseos dorsales; Los interóseos laterales y Los lumbricales.

- Músculos del pie cara plantar:

Los interóseos plantares; El cuadrado plantar; El flexor corto de los dedos; El flexor corto del primer dedo; El aductor del primer dedo; El aductor oblicuo y transverso del primer dedo.

El flexor corto del quinto dedo; El abductor del quinto dedo y El oponente del quinto dedo.

SEGMENTOS FUNCIONALES DEL PIE

Se muestran tres segmentos del pie: anterior, que contiene los metatarsianos y las falanges; medio, que contiene los tarsianos, tres cuneiformes y cuboides y posterior, que contiene el astrágalo y el calcáneo.⁽²⁶⁾

FUNCIONES

Su función principal consiste en ser el soporte esencial para poder desplazarnos de forma bípeda (dos pies). Nuestros pies deben cumplir con cuatro funciones básicas: Adaptarse a superficies irregulares; funcionar como una palanca rígida que crea las fuerzas propulsión necesaria para caminar; trasladar las fuerzas de rotación producidas por la cadera y amortiguar el constante impacto.⁽³⁰⁾

CINEMATICA

El pie posee un conjunto de articulaciones que le permiten el movimiento en los 3 planos del espacio. Estos movimientos son de flexión - extensión, rotación interna (aducción), rotación externa (abducción), inversión, eversión y pronación-supinación.⁽³¹⁾

2.2.4. Movimientos del pie

Para entender las deformidades del pie hay que analizar minuciosamente los parámetros: equino, talo, varo, valgo, abducción, aducción, pronación y supinación. Solo a efectos de exploración clínica o de manera didáctica, se distinguen los siguientes movimientos en las distintas articulaciones del pie. ⁽³²⁾

En el tobillo, que es una articulación en mortaja, los movimientos principales son: flexión plantar y flexión dorsal o extensión. Existe un mínimo grado de movimiento lateral cuando el pie está en flexión plantar. ⁽³²⁾

- FLEXION PLANTAR

Es el movimiento que discurre en un plano sagital y durante el cual la zona dorsal del pie, o parte de él, se aleja de la tibia. Ocurre sobre un eje de rotación transversal (bimaleolar). El mantenimiento del pie en esta posición determina un pie equino. ⁽³²⁾

- FLEXION DORSAL O EXTENSIÓN

Movimiento que discurre en un plano sagital y durante el cual la zona distal del pie o parte de él se aproxima a la tibia. Igualmente ocurre sobre un eje bimaleolar. El mantenimiento del pie en esta posición determina un pie talo. ⁽³²⁾

En la articulación subastragalina se producen los movimientos de:

- INVERSIÓN

Este movimiento sucede en un plano frontal, durante el cual la superficie plantar del pie se inclina (gira hacia adentro) mirando hacia el plano medio. El mantenimiento del pie en esta posición origina un pie varo. ⁽³²⁾

- EVERSIÓN

Movimiento que tiene lugar en un plano frontal y durante el cual la superficie plantar del pie o parte de él gira hacia fuera, se aleja del plano medio. El mantenimiento en esta postura determina un pie valgo. ⁽³²⁾

En el ante pie, en la articulación mediotarsiana, tienen lugar los movimientos de aducción y abducción.

- ADUCCIÓN

Movimiento sobre un plano transversal, en el que la parte distal del pie se desplaza o aproxima hacia la línea media del cuerpo. Ocurre sobre un eje vertical de rotación. El mantenimiento en esta posición da lugar a un pie adductus o en aproximación. ⁽³²⁾

- ABDUCCIÓN

Movimientos que tiene lugar sobre un plano transversal, durante el cual la zona distal del pie se desplaza o aleja de la línea media del cuerpo. Si el pie se mantiene en esta posición se origina un pie abductus o en separación. ⁽³²⁾

Los movimientos del pie no son puros, de tal manera que los del tobillo se complementan con los de la articulación subastragalina y la articulación mediotarsiana, según un eje helicoidal, dando lugar a:

- SUPINACIÓN

Se efectúa sobre 3 planos y consiste en el desplazamiento simultáneo del pie en flexión plantar, inversión y aducción. ⁽³²⁾

- PRONACIÓN

También se efectúa sobre 3 planos y consiste en el desplazamiento simultáneo del pie en flexión dorsal, eversión y abducción. ⁽³²⁾

2.2.5. Importancia del pie

A pesar de la importancia del pie, no siempre se le da el cuidado y la debida atención que requiere, pues al igual que la mano el pie también es considerado importante porque soportan todo el peso corporal permitiendo el desplazamiento y el equilibrio, ya que son estructuras complejas, fuertes y sobretodo resistentes. ⁽⁴⁴⁾

2.2.6. Fascia del pie

El tejido subcutáneo de la planta del pie está muy engrosado por la presencia de almohadillas fibroadiposas que son estructuras importantes para soportar el peso corporal. La fascia del pie se continua hacia arriba con la de la pierna. La de dorso es una delgada hoja membranosa que envuelve a los tendones. Por arriba se funciona con el ligamento anular anterior del tarso. A los lados del pie, se continúa con la aponeurosis plantar. ⁽³³⁾

Aponeurosis plantar. Las fascias de la planta del pie se especializan como aponeurosis plantar. Esta es una resistente lámina aponeurótica que se divide en tres partes, central, interna y externa. La resistente porción central se inserta por atrás en el tubérculo interno de la tuberosidad del calcáneo. Se extiende hacia adelante, ensanchándose a medida que lo hace y se divide en cinco prolongaciones, una para cada dedo. Fibras transversales ayudan a mantener estas prolongaciones unidas entre sí. Una banda superficial de cada prolongación terminal en la piel del pliegue que hay entre los dedos y la planta. El resto de la prolongación se divide en dos bandas que se fusionan con la vaina fibrosa de los tendones y se insertan en el ligamento plantar de la articulación metatarso falángico. De esta manera, la aponeurosis plantar forma un resistente dispositivo mecánico, especialmente notable en el dedo gordo y el arco interno, entre el calcáneo y cada una de las falanges proximales. Hay compartimientos aponeuróticos bien delimitados para el dedo gordo y el dedo pequeño. ⁽³³⁾

2.2.7. Apoyos del pie

Distinguimos un triángulo posterior o de apoyo, que va del calcáneo a los metatarsianos, y un triángulo anterior o de propulsión constituido por los metatarsianos y los dedos.

Por una parte, sabemos que el pie se apoya por el calcáneo. Los apoyos metatarsianos han sido objeto de controversias y de diversas teorías, desde la del trípode de Farebeuf, según la cual sólo se apoyaban el I y el V metatarsianos, hasta la contraria, en la que eran los metatarsianos centrales los que soportaban el peso. A partir de 1930 los estudios de Morton y más tarde de Viladot y Pisani han demostrado que todas las cabezas metatarsianas en apoyo estático reciben la misma porción de carga y que, cuando se concentra se pasa del apoyo estático al dinámico, la situación varía. En el inicio la carga se concentra en las cabezas de los metatarsianos centrales y después se desplaza hacia el I y V metatarsianos, descargando las cabezas centrales. Más adelante, es el I metatarsiano el que se aplica con fuerza sobre el suelo hasta que todo el peso se desplaza hacia los dedos, ya en la fase de arranque del pie del suelo. Por lo tanto, no es correcta la expresión arco anterior o metatarsiano ⁽²⁷⁾.

2.2.8. Bóveda plantar

La bóveda plantar es un conjunto arquitectónico que asocia con armonía todos los elementos osteoarticulares, ligamentos y musculares del pie. En la bipedestación la bóveda plantar es la mejor transmisión posible del peso del cuerpo hacia el suelo, a pesar de todas sus desigualdades, durante la bipedestación, la marcha, la carrera y el salto. Gracias a sus modificaciones de curva y a su elasticidad, la bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno y transmitir al suelo las fuerzas y las agresiones debidas a la gravedad terrestre. Desempeña el papel de amortiguador indispensable para la flexibilidad de la marcha. Las alteraciones que pueden acentuar o disminuir sus curvas repercuten gravemente en el apoyo en el suelo,

de modo que alteran obligatoriamente la carrera, la marcha, el salto e incluso la simple bipedestación.⁽³⁴⁾

La bóveda plantar no es una estructura rígida, sino que experimenta cambios de curvatura y de elasticidad para adaptarse a las irregularidades del terreno, comportándose como un sistema visco elástico debido a la acción conjunta de sus estructuras osteoarticulares y musculo ligamentosas.⁽²⁷⁾

Para distribuir el peso y las fuerzas están, por una parte, las estructuras trabeculares óseas y, por otra, las formaciones músculo ligamentosas. La distribución y la función de estas estructuras son biomecánicamente perfectas para los cometidos que deben realizar. El astrágalo distribuye el peso que le llega de la tibia, descomponiéndolo en tres fuerzas. Una se dirige al escafoides, otra va a la articulación subastragalina anterior y otra se dirige a la articulación subastragalina posterior. En general se distribuye al tarso anterior y al tarso posterior aproximadamente el 50 %, teniendo en cuenta que las proporciones varían al colocar el pie en equino, por ejemplo, con el uso de zapatos de tacón alto, en cuyo caso aumenta mucho la proporción dirigida al tarso anterior.⁽²⁷⁾

Las trabéculas óseas marcarán las fuerzas de compresión y los músculos y los ligamentos, las de distracción. Por ello, la bóveda plantar es una estructura ósea que debe soportar las fuerzas de compresión, constituida por una serie de trabéculas que dibujan las líneas de fuerza que pasan a su través. En cambio, la planta del pie debe soportar fuerzas de distensión y por ellos se encuentra constituida por ligamentos y músculos. Los ligamentos son capaces de soportar muy bien las fuerzas de distensión y los músculos pueden ayudar con su contracción en los momentos de sobrecarga de los ligamentos.⁽²⁷⁾

La bóveda plantar está constituida por cinco arcos longitudinales y cuatro transversales. Todos los longitudinales parten del calcáneo y se dirigen a la

porción anterior del pie. Corresponden uno a cada metatarsiano. Los más elevados son los más internos. El primero lo forman el calcáneo, el astrágalo, el escafoides, la primera cuña y el I metatarsiano (esta última articulación posee un movimiento elíptico). El segundo está compuesto por el calcáneo, el astrágalo, el escafoides, la segunda cuña y el II metatarsiano. El tercero lo está por el calcáneo, el astrágalo, la tercera cuña y el III metatarsiano. El cuarto por el calcáneo, el cuboides y el IV metatarsiano. Y el quinto por el calcáneo, el cuboides y el V metatarsiano. ⁽²⁷⁾

El primer arco es el que está dotado de mayor movilidad. Esta decrece a medida que nos acercamos al borde externo del pie. Así, los arcos internos son indispensables para la movilidad y los externos del pie. Así, los arcos internos son indispensables para la movilidad y los externos para el apoyo estático. De aquí se deriva el concepto de pie “astragalino” móvil y pie “calcáneo” estático. ⁽²⁷⁾

El arco longitudinal del pie está desarrollado de forma casi completa antes de la edad de los 6 años y su apariencia es similar al del pie adulto. El pie crece de forma lineal con el resto del cuerpo hasta los 12 años en los niños y hasta los 10 años en las niñas. A partir de esa edad el resto del cuerpo crece más. ⁽²⁷⁾

Los arcos transversales se van aplanando a medida que se acercan al apoyo anterior. Contactan con el suelo por su parte externa y su externo interno es el más elevado. Existen cuatro arcos bien diferenciados, de posterior a anterior. El primero está formado por el astrágalo y el calcáneo. El segundo por el cuboides y el escafoides. El tercero por el cuboides y las tres cuñas. Y el cuarto por los metatarsianos. ⁽²⁷⁾

En cuanto a las trabéculas óseas, se agrupan en cinco sistemas que parten del astrágalo y distribuyen las fuerzas que llegan desde la tibia. Por una parte, existen unos sistemas de proyección posterior que, partiendo de la tróclea astragalino, van a la tuberosidad mayor del calcáneo. Por otra parte, hay unos sistemas de proyección anterior que van del astrágalo al escafoides, las cuñas y tres primeros metatarsianos. Existe también en este sistema un grupo de trabéculas que, partiendo de la cara anterior del calcáneo, van al cuboides y a los dos últimos metatarsianos. ⁽²⁷⁾

El tercer grupo de sistemas lo forman los arcos transversales con unos arcos frontales que mantienen las fuerzas que actúan sobre la bóveda en sentido transversal. No existen en el tarso anterior, ya que allí no existen fuerzas transversales. Otros sistemas son los de cohesión interna, propios de cada hueso, que mantienen la integridad de cada una de las piezas óseas que constituyen el pie. Por último, existen unas trabéculas encargadas de la estabilización del talón que constituirán los sistemas posteroinferior del calcáneo y del sustentáculo del astrágalo. ⁽²⁷⁾

2.2.9. Arcos del pie

Existen cuatro arcos en el pie: tres a través de los huesos del pie (arcos transversos), y el cuarto a lo largo del lateral del pie (arco longitudinal). ⁽²⁶⁾

- ARCOS TRANSVERSOS

Los arcos transversos son el tarsiano, el metatarsiano anterior.

El arco tarsiano está formado por el navicular, el cuboides y los tres huesos cuneiformes que, por sus formas y juntura, forman un arco óseo similar a un “arco de dovela”. Están reforzados por ligamentos. ⁽²⁶⁾

El arco transverso, también conocido como arco metatarsiano posterior, está formado por la base de cada uno de los huesos metatarsianos. La forma de los metatarsos configura el arco y proporciona estabilidad simplemente por su disposición incluso cuando el pie soporta el peso del cuerpo. ⁽²⁶⁾

- ARCOS LONGITUDINALES

Visto de lado, el pie tiene dos arcos longitudinales, dependiendo de si se mira desde el lado medial o lateral. Los arcos se sostienen en virtud de las formas específicas de todos los huesos que los integran, y están reforzados por la fascia plantar. ⁽²⁶⁾

- ARCO LONGITUDINAL LATERAL

El arco longitudinal lateral está formado por el calcáneo, el cuboides y los metatarsianos cuarto y quinto. Es un pequeño arco que soporta el peso corporal. Puede “aplanarse” en el gínglimo entre el cuboides y los metatarsianos cuarto y quinto. ⁽²⁶⁾

- ARCO LONGITUDINAL MEDIAL

El arco longitudinal medial está formado por el calcáneo, el astrágalo, los tres huesos cuneiformes y los tres metatarsianos mediales. Es más alto que el arco longitudinal lateral, situándose su vértice en las cabezas del astrágalo y el navicular. El tendón del músculo tibial posterior pasa bajo el ligamento calcaneoescaloideo plantar, y se interesa por la base en los metatarsianos segundo, tercero y cuarto. Todo “aplanamiento” del arco se da en la articulación astragaloescaloidea. ⁽²⁶⁾

2.2.10. Biomecánica

El pie es un puzzle perfecto, en el que no es posible modificar o aislar cualquiera de sus partes sin influir directamente sobre el resto. Podríamos considerarlo como un servo amortiguador, dotado de la resistencia suficiente para mantenernos y propulsarnos vigorosamente, pero con la elasticidad adecuada para que el movimiento resulte suave y progresivo. Consistencia que le confiere sus partes óseas, elasticidad que le proporcionan sus articulaciones y componentes fibroelásticos y vigorosidad de que le dotan sus potentes músculos y tendones. ⁽³⁵⁾

2.2.11. Patologías/alteraciones de la huella plantar

2.2.11.1. Pie plano

Entendemos como pie plano aquella alteración en la morfología del pie caracterizada por una desviación en valgo del talón acompañado de una disminución, más o menos marcada, de la altura de la bóveda plantar. ⁽³⁶⁾

Esta deformidad se nos aparece como uno de los motivos más frecuentes de consulta en la práctica diaria, aunque hay que señalar que el motivo de la misma es diferente según se trate de un niño o de un adulto. Efectivamente mientras el adulto consulta motivado por el dolor que se siente, en el niño el motivo es la preocupación por la deformidad o el trastorno en la deambulación que puede provocar. Es por ello que nuestra pretensión terapéutica también será diferente en uno u otro caso y así mientras en el niño intentamos conseguir una corrección de la deformidad, en el adulto pretenderemos la supresión del dolor. ⁽³⁶⁾

2.2.11.2. Pie cavo

La gran variedad etiológica y la diversidad anatomía patológica que veremos caracterizada al pie cavo hace que una definición del mismo, de forma precisa, sea prácticamente imposible. Pensamos, de todas formas, que la bóveda plantar que se corresponde con una prominencia dorsal unida a una actitud en garra de los dedos y una desviación en varo del calcáneo, es útil para situarnos ante esa patología. ⁽³⁶⁾

2.2.11.3. Pie equino

Deformidad del pie caracterizada porque la totalidad del mismo está sostenida en posición de flexión plantar con relación a la pierna. La contractura del musculo tríceps es la causa de que el pie adopte esta posición. El individuo realizara la marcha con el apoyo del ante pie. Esta deformación caracterizada por la manera en como el sujeto camina y por la flexión que muestra en todos los movimientos que realice en función de las extremidades. ⁽³²⁾

2.2.11.4. Pie varo

Es la deformidad del pie en la que el retropié o talón está invertido y la parte distal del pie se encuentra en aducción e inversión, siendo los límites de la dorsiflexión normales. No existe la deformidad en varo aislada del talón. ⁽³²⁾

2.2.11.5. Pie valgo

Esta deformidad se identifica como el pie cuyo talón está en eversión y su parte distal se encuentra en eversión y abducción. El arco de dorsiflexión y flexión plantar del tobillo son normales. ⁽³²⁾

2.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TERMINOS

- **Astrágalo:** es el hueso del pie que soporta la carga en el segmento posterior. ⁽²⁶⁾
- **Eversión en el pie:** Movimiento que tiene lugar en un plano frontal y durante el cual la superficie plantar del pie o parte de él gira hacia fuera, se aleja del plano medio. ⁽³²⁾
- **Hernández de corvo:** Consiste en mediciones efectuadas sobre la impresión de la huella, empleando líneas rectas y paralelas. ⁽³⁷⁾
- **IMC:** el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad. ⁽¹⁸⁾
- **Inversión del pie:** Este movimiento sucede en un plano frontal, durante el cual la superficie plantar del pie se inclina (gira hacia adentro) mirando hacia el plano medio. ⁽³²⁾
- **Obesidad:** se definen como una acumulación anormal o exceso de tejido adiposo (grasa) en el cuerpo. ⁽²⁰⁾
- **Pie cavo:** deformidad del pie caracterizada por una elevación aumentada del arco longitudinal medial del pie. ⁽³⁸⁾
- **Pie plano:** disminución del arco longitudinal medial del pie. ⁽³⁸⁾

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

- Existe relación entre el índice de masa corporal y el tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años del nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane corrales - Mi Perú-Callao 2019.

2.4.2. Hipótesis Específica

- Existe relación entre el tipo de arco plantar y el género en alumnos de 6 a 7 años del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.
- Existe relación entre el tipo de arco plantar y la edad en alumnos de 6 a 7 años del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

2.4. VARIABLES

Variable 1: Arco plantar.

Variable 2: Índice de masa corporal (IMC).

Variable intervinientes:

- Edad
- Género

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE 1	Tipo de Arco Plantar Longitudinal Interno	Es un conjunto de estructuras óseas, musculares y ligamentorios.	Es aquella curvatura ubicada en la zona plantar que nos ayuda a una buena distribución del peso.	Nominal	Se mide la distancia "x" (ancho de ante pie) entre las líneas 1 – 6), y la distancia "y" (ancho del medio pie entre las líneas 7 – 9) $IHC = ((X-Y) / X) \times 100$	Test de Hernández Corvo
VARIABLE 2	Índice de masa corporal	Es una relación entre el peso y la altura que mayormente usado para determinar el sobrepeso y la obesidad.	Es un instrumento de evaluación que nos va ayudar a calcular el estado corporal de la persona en este caso el niño.	Nominal	Peso / Talla ²	Tabla de valoración nutricional antropométrica varones – mujeres.
VARIABLES INTERVINIENTES	Edad	Tiempo de vida en años.	Tiempo de vida en años de una institución educativa estatal.	Intervalo	6 años 7 años	Ficha de recolección de datos
	Genero	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como varones y mujeres.	Registro que figura en el documento de identidad de una institución educativa estatal	Nominal	Varones Mujeres	Ficha de recolección de datos

Fuente: propia.

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de nivel básico, No experimental, de diseño descriptivo correlacional, prospectivo, observacional, transversal y cuantitativo.

3.1.1 Tipo de estudio

Según Hernández, S. Fernández, C. Baptista, M.⁴¹ el presente estudio es:

Según tendencia: Es cuantitativa debido a que el valor final de la variable será cuantificado.

Según la orientación ciencias: Investigación aplicada.

Según el tiempo de ocurrencia: prospectivo porque son datos tomados en los niños después de la planificación.

Según el periodo y la secuencia de la investigación: transversal pues permitirá exponer los hallazgos de los datos recolectados tal como se presentan en la realidad de un espacio y tiempo determinado una sola observación.

Según el análisis y alcance de sus resultados: Correlacional pues trata de conocer la relación que existe entre las dos variables mencionadas anteriormente.

3.1.2. Diseño de estudio:

Estudio sin intervención, ya que no existe manipulación activa de alguna variable.

3.2 ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en la I.E. Manuel Seoane Corrales ubicada en la Av. Huara s/n Mz. G – Lt. 5. Distrito de Mi Perú – Callao, durante el periodo del año 2019.

La I.E. Manuel Seoane Corrales del distrito Mi Perú – Callao, fue creada el 03 de Diciembre de 1985 siendo el primer colegio de la localidad en ser fundado durante el primer gobierno de Alan García Pérez, personaje ilustre en la política peruana; la institución educativa pertenece a la UGEL Ventanilla bajo la Dirección Directorial. N° 001682 para nivel primaria – secundaria y se encuentra a cargo del director: Miguel Zapata Panta.

A raíz de la necesidad de los mismos pobladores y de un grupo de maestros El centro educativo ya en crecimiento cuenta con turno mañana, tarde y nocturna.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo representada por 182 alumnos de 6 a 7 años, distribuidos entre los distintos grados de la institución educativa estatal “Manuel Seoane Corrales” del distrito Mi Perú – Callao.

Unidad de análisis o muestreo: Un niño de 6 a 7 años de edad.

MUESTRA: Es un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia de acuerdo al criterio de inclusión y exclusión llegando con 182 alumnos de 6 a 7 años del colegio Manuel Seoane Corrales.

Criterios de inclusión:

- Alumnos de ambos sexos que se encuentren entre el rango de edad de 6 a 7 años.
- Alumnos matriculados en la I.E. Manuel Seoane Corrales.

- Alumnos que asistan el día de evaluación.
- Alumnos regulares los cuales asistan de lunes a viernes.
- Alumnos que cuenten con el consentimiento informado y firmado por el tutor o apoderado.
- Alumnos que cuenten con asentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Alumnos con algunas lesiones a nivel de rodilla o tobillo (luxaciones, esguince).
- Alumnos con diferente tipo de arco plantar (plano y cavo al mismo tiempo)
- Alumnos que estén en tratamiento fisioterapéutico o utilice calzado ortopédico.
- Alumnos con discapacidad (polio, paraplejias).
- Alumnos que no colaboren con la evaluación.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 Técnica de recolección de datos

Se empleó la técnica de observación y el instrumento, ficha de recolección de datos ver (Anexo N° 03 y 04). Es importante mencionar que se realizó la validación por juicio de expertos del instrumento (Anexo N° 07 y 08).

La ficha que nos sirvió de instrumento estuvo conformado por dos partes el IMC y método de Hernández corvo; la primera parte evaluó el índice de masa corporal con la comprobación de la tabla de valores nutricionales antropométrica para varones y mujeres de 5 a 17 años del CENAN-MINSA. Ver (anexo 09 y 10).

- A) Se solicitó permiso al Director del I.E. Manuel Seoane corrales con una carta de autorización para proceder a realizar la investigación en la institución

educativa, la fecha de ejecución de la investigación fue durante el mes de Abril y Mayo del 2019. (Anexo N° 13).

- B) Se coordinó con el Director Mg. Miguel Zapata Panta, para poder obtener la autorización del acceso a la I.E. donde se desarrolló la investigación.
- C) Se aplicaron los dos instrumentos, para clasificar el IMC se usó el estadiómetro y la báscula digital; para evaluar el tipo de arco plantar se usó el plantígrafo y posteriormente el método de Hernández de Corvo para clasificar el tipo de pie, los cuales los padres firmaron la hoja de consentimiento informado (Anexo N° 05).
- D) La aplicación de los dos instrumentos tuvo una duración de 7 minutos, se realizó en ambos pies usando un plantígrafo y clasificando con el método de Hernández Corvo y al término de la evaluación de ambos instrumentos se le agradeció al alumno por su colaboración (Anexo N° 15).

3.4.2 . Instrumentos de recolección de datos

El procedimiento de la recolección de datos, se hizo en ambas huellas Plantares que se evaluó mediante un plantígrafo (de madera) que se analizó por medio del Test Hernández Corvo, 1989; además de la toma de medida en cuanto a peso (Bascula Digital) y talla (Estadiómetro) para clasificar el IMC según la “Tabla de valoración nutricional antropométrica varones – mujeres de 5 a 17 años”.

Descripción del instrumento según:

MÉTODO DE HERNANDEZ CORVO

El método de evaluación propuesto por Hernández Corvo, es el método más utilizado en los estudios de huellas plantares por su bajo costo y gran utilidad al momento de analizar y estudiar el tipo de pie que se puede presentar. ⁽³⁹⁾

El índice de Hernández Corvo (IHC). Consiste en mediciones efectuadas sobre la impresión de la huella, empleando líneas rectas y paralelas. Este método presenta una buena precisión, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo.

El análisis de la huella según el IHC se logra imprimiendo la imagen y efectuando las mediciones de forma manual. Se marcan los puntos a y b, los cuales representan los extremos más sobresalientes del margen medial de la huella. El punto a se correspondería con la interlínea de la primera articulación metatarso falángica. Se dibuja la línea 1 que une estos puntos, denominada trazo inicial. Luego se marcan los puntos c y d, que correspondan a los extremos anterior y posterior de la huella, respectivamente. Por estos puntos se trazan líneas perpendiculares al trazo inicial, delimitando así la longitud de la huella (2 y 2').

Una vez hecho lo anterior, se mide la distancia obtenida entre el punto a y la línea 2. A esta distancia se la llama medida fundamental (MF). A lo largo de la línea 1 se marcan todas las MF que quepan. Estas nuevas MF se delimitan por medio de las líneas 3, 4 y 5. Luego se marca el punto más sobresaliente del borde lateral de la MF2 (e) y se traza una línea perpendicular a la línea 3, denominada línea 6. Se marcan luego los puntos f y g, correspondientes a

los puntos de intersección del borde lateral de la huella con las líneas 4 y 5, respectivamente. Desde estos puntos se trazan líneas perpendiculares, creando así las líneas 7 y 8. La línea 9 se traza marcando primero el punto h, lugar de intersección entre el borde medial de la huella y la línea 4, y de ahí dibujando una línea perpendicular, paralela a la línea 7. A continuación, se mide la distancia X, correspondiente al ancho de ante pie entre las líneas 1 y 6, y la distancia Y, que indica el ancho del medio pie, entre las líneas 7 y 9. La obtención del IHC se hace a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{IHC} = ((X - Y) / X) \times 100$$

El IHC se entiende entonces como el porcentaje del ancho de la bóveda plantar (X – Y), con respecto al ancho del ante pie (X).

Su autor definió tres categorías de clasificación del tipo de pie (tabla 2).

El IHC ha sido aplicado principalmente en poblaciones latinoamericanas y en poblaciones activas y de deportistas. ⁽³⁷⁾

Presenta una buena precisión, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo; si el porcentaje es: ⁽⁴⁰⁾

Valoración del pie (Anexo N° 04)

0-34%: Pie Plano

35-39%: Pie plano normal

40%- 54%: Pie normal

55%- 59%: Pie normal – cavo

60%-74%: Pie cavo

75%-84%: Pie cavo fuerte

85%-100%: Pie cavo extremo. ⁽⁴⁰⁾

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recolectados fueron ingresados al programa de Microsoft Excel 2016. Y el análisis estadístico fue realizado por el software SPSS v. 25, el análisis descriptivo fue realizado mediante tablas y gráficos de frecuencia y porcentajes, el análisis inferencial y contrastación de la hipótesis fue realizado mediante la prueba de χ^2 de Pearson.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtuvo la autorización del director del colegio (Anexo N° 12) y de los padres mediante el consentimiento informado (Anexo n° 05), así como también la autorización de los niños de la I.E. Manuel Seoane Corrales (Anexo N° 06). Se cuidó el anonimato de los alumnos participantes, al igual que la reserva de los resultados que se obtuvieron durante el procedimiento de dicha investigación, se cumplió con los artículos:

Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnológico Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. Los resultados del estudio fueron claros y precisos, provistos de base científica y resguardados por ética profesional, no pudiendo revelarse hechos que se hallan conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa e inequívoca de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RESULTADOS

TABLA N° 1

Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar

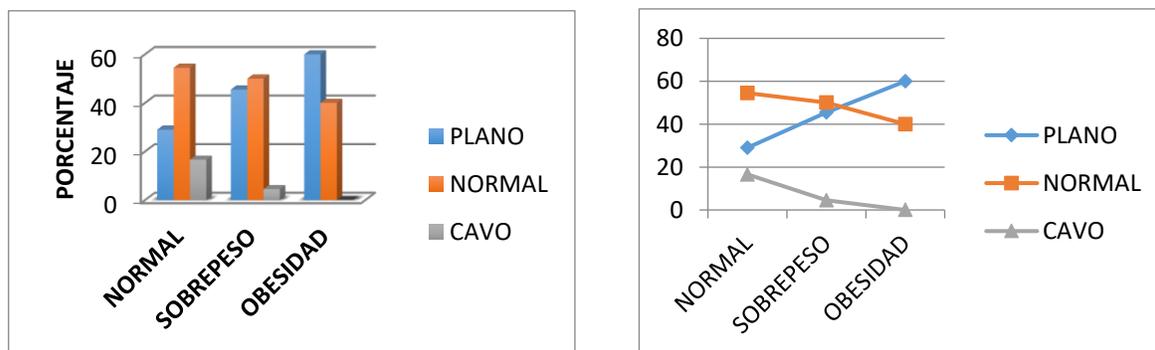
Tabla de contingencia entre IMC y Tipo de Arco Plantar de los estudiantes en el nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú – Callao, 2019.

ARCO PLANTAR	IMC						TOTAL	
	NORMAL		SOBREPESO		OBESIDAD			
	N	%	N	%	N	%	N	%
PLANO	42	29	10	45,5	9	60,0	61	33.5
NORMAL	79	54,5	11	50,0	6	0,0	96	52.7
CAVO	24	16,6	1	4,5	0	0,0	25	13.7
TOTAL	145	100.0	22	100.0	15	100.0	182	100

Fuente: elaboración propia

De la presente tabla podemos observar lo siguiente, de los estudiantes con un IMC normal el 54,5% presentan un arco plantar normal; un 29%, arco plantar plano y el 16,6% arco plantar cavo, en cuanto a los estudiantes con sobrepeso, el arco plantar plano asciende hasta un 45,5% y el arco plantar normal disminuye a un 50,0% al igual que el arco plantar cavo que se observa en un 4,5%. Finalmente en los estudiantes con Obesidad se observa que el arco plantar plano incrementó hasta un 60%, mientras el arco plantar normal disminuyó a un 40%. No se observó el arco plantar cavo en los estudiantes con obesidad. En resumen podemos determinar que el arco plantar plano se acentúa más mientras incrementa el IMC en los estudiantes.

GRAFICO 1: Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar



Fuente: propia.

Fuente: propia.

TABLA 2:
Índice de masa corporal y su relación con el tipo de arco plantar –
Chi cuadrado

Ho: El IMC es independiente al tipo de arco plantar de los estudiantes del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

H1: El IMC está relacionado con el arco plantar de los estudiantes del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

Prueba Estadística * Chi- cuadrado

IMC*Tipo de Arco Plantar	X2	gl	p-valor
	9,772	4	0,044

Fuente: propia.

Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

Después de haber realizado la prueba de asociación de variables con el estadígrafo Chi-cuadrado de Pearson, obtuvimos un **p-valor de 0,044**, menor al nivel de significancia preestablecido, por lo cual rechazamos la hipótesis nula, concluyendo que **El IMC está relacionado con el arco plantar de los estudiantes del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.**

TABLA 3:

Frecuencia de la edad según género

Distribución de frecuencia de la edad según el género de los estudiantes en el nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú – Callao, 2019

TOTAL DE ALUMNOS

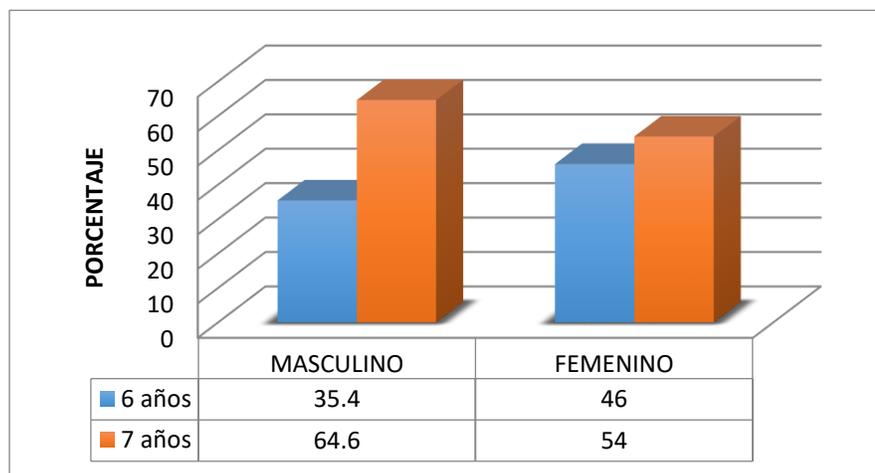
EDAD	GENERO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO			
	N	%	N	%	N	%
6 AÑOS	29	35.4	46	46.0	75	41.2
7 AÑOS	53	64.6	54	54.0	107	58.8
TOTAL	82	100.0	100	100.0	182	100

Fuente: propia.

Análisis

En la presente tabla podemos observar que del total de estudiantes varones el 35,4% tienen 6 años de edad, mientras que el 64,6% tienen 7 años. Por otro lado del total de estudiantes mujeres el 46% tienen 6 años y el 54%, 7 años.

GRAFICO 2: Frecuencia de la edad según género



Fuente: propia.

TABLA 4:

Tipo de arco plantar y género

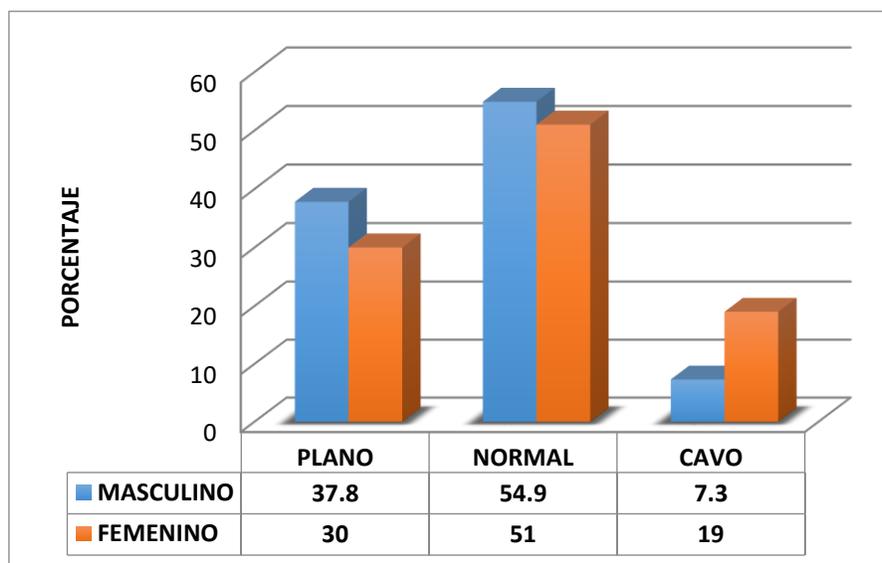
Distribución de frecuencia del tipo de Arco Plantar según el género de los estudiantes en el nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú – Callao, 2019

ARCO PLANTAR	GENERO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
PLANO	31	37.8	30	30	61	33.5
NORMAL	45	54.9	51	51	96	52.7
CAVO	6	7.3	19	19	25	13.7
TOTAL	82	100.0	100	100.0	182	100

Fuente: propia.

De la presente tabla podemos observar lo siguiente, del total de varones el 37,8% presenta pie plano; el 54,9%, pie normal y solo un 7,3% presenta pie cavo. Por otro lado con respecto al total de mujeres el 30% presenta pie plano; el 51%, pie normal y el 19% presenta pie cavo. En resumen en ambos géneros el tipo de arco plantar prevalente fue el normal.

GRAFICO 3: Tipo de arco plantar y género



Fuente: propia.

TABLA 5:

Tipo de arco plantar según el género – chi cuadrado

Ho: Existe independencia entre el género y el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

H1: Existe dependencia entre el género y el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

Prueba Estadística * Chi- cuadrado

Género*Tipo de Arco Plantar	X2	Gf	p-valor
	5,424	2	0,066

Fuente: propia.

Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

Después de haber realizado la prueba de asociación de variables con el estadígrafo Chi-cuadrado de Pearson, obtuvimos un p-valor de 0,066, mayor al nivel de significancia preestablecido, por lo cual no rechazamos la hipótesis nula, Concluyendo que el género no influye en el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

TABLA N° 6

Tipo de arco plantar según edad

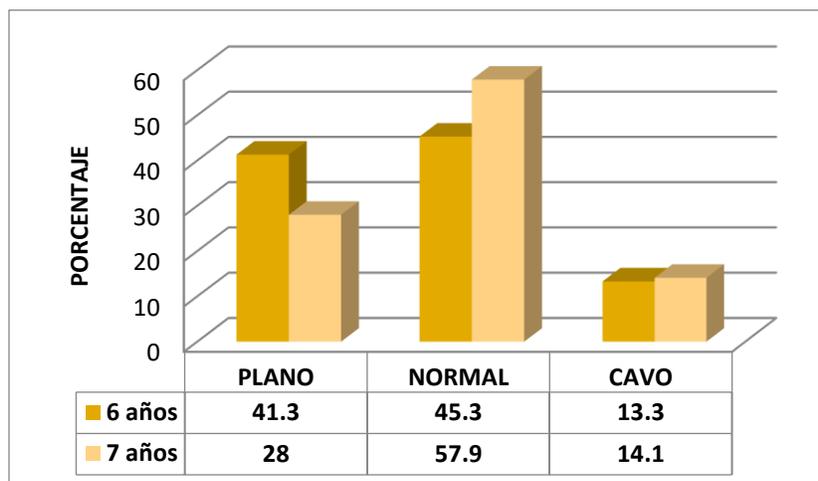
Distribución de frecuencia del tipo de Arco Plantar según la edad de los estudiantes en el nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú – Callao, 2019

ARCO PLANTAR	EDAD					
	6 AÑOS		7 AÑOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
PLANO	31	41.3	30	28	61	33.5
NORMAL	34	45.3	62	57.9	96	52.7
CAVO	10	13.3	15	14.1	25	13.7
TOTAL	75	100.0	107	100.0	182	100

Fuente: propia.

De la presente tabla podemos observar lo siguiente, del total de estudiantes de 6 años el 41,3% presenta un arco plantar plano; el 45,3%, un arco plantar normal y el 13,3%, un arco plantar cavo. Por otro lado, con respecto a los estudiantes de 7 años la mayoría con un 57,9% presenta arco plantar normal, seguido de un 28% que presenta arco plano y finalmente un 14,1% que presenta arco plantar cavo. En resumen, en ambas edades el tipo de arco plantar prevalente fue el normal.

GRAFICO 4: Tipo de arco plantar según edad



Fuente: propia.

TABLA N° 7:

Tipo de arco plantar según edad – chi cuadrado

Ho: Existe independencia entre la edad y el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

H1: Existe dependencia entre la edad y el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

Prueba Estadística * Chi- cuadrado

Edad*Tipo de Arco Plantar	X ²	gl	p-valor
	3,670	2	0,160

Fuente: propia.

Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

Después de haber realizado la prueba de asociación de variables con el estadígrafo Chi-cuadrado de Pearson, obtuvimos un p-valor de 0,160, mayor al nivel de significancia preestablecido, por lo cual no rechazamos la hipótesis nula, concluyendo que la edad no influye en el tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.

4.3. DISCUSIÓN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación existente entre el índice de masa corporal y tipo de arco plantar, basado en el Chi cuadrado se obtuvo un nivel de significancia 0,044 menor al nivel de significancia preestablecido por ello a partir de los hallazgos aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que existe relación de dependencia entre el índice de masa corporal y tipo de arco plantar en los alumnos de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú-Callao, 2019.

Por el contrario en el estudio de **Zavaleta, D. (2017)**⁹ el arco plantar y su relación con el índice de masa corporal, no se encontró relación entre las dos variables, por el contrario, en nuestro estudio si se encontró una relación directa; asimismo, el instrumento que utilizamos para clasificar el índice de masa corporal fue la tabla de valoración nutricional antropométrica varones – mujeres (5 a 17 años) según el Ministerio de Salud – Instituto Nacional de Salud, Lima-Perú. 2015. 2° Edición. Así mismo, Zavaleta, D. no excluye a los alumnos que tiene diferentes alteraciones en el arco interno del pie (pie plano derecho y pie cavo izquierdo) que en nuestro caso es un criterio de exclusión. Sin embargo en la literatura nacional e internacional encontramos diversos estudios; tres estudios de investigación peruana encontraron relación directa entre nuestras variables pero, en distintos grupos etarios, ya que se realizó entre las edades de 3 a 11 años, 6 a 12 y de 3 a 9 años.

Paredes (2017)¹⁵ en su investigación demostró que la obesidad y edad son factores que asocian a una mayor frecuencia de huella plantar aplanada, huella que ha sido clasificado según el índice Chippaux – Smirak (CSI). **Orbegoso (2015)**¹⁶ en su investigación “Asociación entre obesidad y huella plantar” también encontró que existe asociación de pie plano con la edad e índice de masa corporal en niños de 6 a 12 años. **Contreras N. (2014)**¹⁷ En su

investigación “Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 9 años en 2 poblaciones diferentes geográficamente” se encontró una alta prevalencia de niños que tuvieron pie plano pero que iría disminuyendo de forma significativa en cuanto pasaba los 5 años de edad.

En el año 2018 en Ecuador, **Campos A. y Luna K**¹¹ realizaron una investigación a los estudiantes de 7 a 11 años de edad de la escuela Tomás Rendón, buscando la incidencia de pie plano y cavo, llegando a la conclusión que en relación a las variables sexo y edad no existe una significancia estadística, mientras que con la variable índice de masa corporal si se encontró significancia bilateral con un valor inferior a 0,05.

Jijón J. (2016)¹² en su estudio el tipo de pie en relación al IMC de los estudiantes de 8 a 13 años de la unidad educativa Picaihua. Llegó a concluir que el índice de masa corporal si incide en el tipo de pie, esto realizado en base a una encuesta. Comparando con **Schonauer M. (2015)**¹³ En su investigación “Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito”. Evaluó la huella plantar mediante Baropodometría Dinámica finalizando después con el Método de Evaluación de Hernández Corvo el cual tuvo como resultado que la prevalencia de pie plano es baja y que dentro de los pocos que se encontraron presentaron pie plano grado II siendo el de mayor prevalencia. Por otro lado **Paredes A. (2015)**⁶, en su investigación “El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años. Concluyen que la principal alteración de la rodilla, se encuentra presente en los niños con pie plano, llevando a un Genu valgo, seguido por la presencia de rótulas divergentes e incluye el género.

En Zaragoza – España **Lahoz C. (2014)**¹⁴ realizó una investigación sobre la “Prevención de la obesidad en alumnos de educación primaria. Su relación con patología ortopédica”. Expone que el tema importante es encontrar las más frecuentes patologías de pie y rodilla en edad escolar en relación al IMC y como objetivo general determinar si los niños con Genu Valgo y pie plano presentan mayor IMC. Se concluye que ha sido estadísticamente significativo por ello el resultado obtenido demuestra que el mayor grado de IMC está relacionado con menor consumo de fruta y verdura y con menor realización de ejercicio físico. Además, está en relación con pies planos y con rodilla en Genu Valgo.

CAPITULO V: CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

5.1. Conclusiones

La investigación realizada determina las siguientes conclusiones:

- El índice de masa corporal está relacionado con el tipo de arco plantar presentando una relación significativa entre las variables ya mencionadas por el cual se obtuvo un p-valor de 0,044, menor al nivel de significancia preestablecido, es decir el índice de masa corporal está relacionado con el tipo de arco plantar de los estudiantes del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales. Mi Perú-Callao.
- Se evidencio en el total de alumnos una mayor frecuencia en el tipo de arco plantar con pie normal en un 54,9% en varones y como también en género femenino con un 51%. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el género y el tipo de arco plantar.
- Se evidencio en alumnos de 6 años de edad una mayor frecuencia en el tipo de arco plantar con pie normal en un 45,3% y en alumnos de 7 años de edad una mayoría en el tipo de arco plantar del pie normal en un 57,9%. No se encontró una relaciona estadísticamente significativa entre la edad y el tipo de arco plantar.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda para futuras investigaciones considerar los resultados de este estudio, con la finalidad de prevenir el tipo de pie plano y pie cavo.
- Concientizar a la comunidad educativa conformada por padres de familia, tutores y alumnos mediante charlas informativas sobre el tipo de arco plantar plano, normal y cavo con relación al índice de masa corporal para así poder tener más conocimiento acerca de estos temas.
- Realizar seguimiento en los niños evaluados, para evitar alteraciones a futuro como musculoesqueleticos y alteraciones biomecánicas.
- Se recomienda prestar atención a las características morfológicas del pie ya que se podría prevenir complicaciones a nivel postural en la población infantil.
- Incentivar a los padres de familia o tutores que inculquen a sus hijos sobre el beneficio del ejercicio físico con la finalidad de favorecer su desarrollo físico, con el crecimiento de sus huesos y músculos para evitar alteraciones posturales en la población infantil.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Organización Panamericana de la Salud Perú. Obesidad [Internet]. La OPS: Organización Panamericana de la Salud Perú; 2018- [actualizada el 29 de octubre de 2018; acceso 21 de enero de 2019]. Disponible en <https://www.paho.org/per/>
- 2.- Publimetro.pe. Perú es el tercer país de la región en obesidad y sobrepeso [Internet]. Grupo el Comercio: Publimetro.pe; 2018- [actualizada el 6 de marzo de 2018; acceso 18 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.publimetro.pe/actualidad/peru-tercer-pais-region-obesidad-y-sobrepeso-71459-noticia/>
- 3.- Perú 21. Perú es el país de América donde la obesidad infantil creció más rápido [Internet]. Grupo el Comercio: Perú 21; 2018- [actualizada el 17 de marzo de 2018; acceso 19 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.peru21.pe/peru/peru/-pais-america-obesidad-infantil-crecio-rapido-informe-399856>
- 4.- El Comercio. Perú. El 15% de niños de entre 5 y 9 años tiene obesidad, según el Minsa [Internet]. Grupo el Comercio; 2018- [actualizada el 30 de octubre de 2018; acceso 22 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.elcomercio.pe/peru/15-ninos-5-9-anos-obesidad-minsa-noticia-572262>.
- 5.- Bustamante M. Estado nutricional y la actividad física en escolares de primaria de la institución educativa Manuel Seoane Corrales Ventanilla [Tesis]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12059/Bustamante_VMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 6.- Paredes A. El pie plano y su incidencia en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la unidad educativa Santa Rosa [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10209/1/PAREDES%20ANGEL%20SANTIAGO.pdf>
- 7.- Requeijo A. Estudio epidemiológico de la patología podológica en la edad escolar [Tesis]. España: Universidade da Coruña; 2015. Disponible en:

http://ru.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14936/RequeijoConstenla_Ana%20Mari_a_TD_2015.pdf?sequence=2

- 8.- Huapaya S, Lazaro W. Relación entre la alteración del arco longitudinal interno del pie y la postura de la cintura pélvica en pacientes entre 30 a 49 años del HRC [Tesis]. Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1332/TITULO%20-%20Huapaya%20Espejo%2c%20Sandra%20Cecilia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 9.- Coarita R, Zavaleta D. El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1º - 2º de primaria de la I.E.1217 Jorge Basadre Grhoman, Chaclacayo [Tesis]. Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1263/TITULO%20-%20Zavaleta%20Veliz%2c%20Dina%20Consuelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 10.- Espichan M, Gonzales F, Zavala E. Características epidemiológicas del pie plano y pie cavo en niños de 6 a 9 años de dos colegios nacionales de educación primaria [Tesis]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2015. Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/446/Caracter%EDsticas+epidemiol%F3gicas+del+pie+plano+y+pie+cavo+en+ni%F1os+de+6+a+9+a%F1os+de+dos+colegios+nacionales+de+educaci%F3n+primaria.pdf;jsessionid=6640BE3967CD407742A68AE69A0A67AC?sequence=1>
- 11.- Campos A, Luna K. Incidencia de pie plano y cavo en estudiantes de tercero a séptimo grado de la escuela "Tomás Rendón" Cuenca 2017 [Tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2018. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30525/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACIÓN.pdf>

- 12.- Jijón J. El tipo de pie en relación al IMC (índice de masa corporal) de los estudiantes de la unidad educativa “Picaihua” [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2016. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1/Julio%20César%20Jijón%20Paredes.pdf>
- 13.- Schonauer M. Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante Baropodometría dinámica y el método de evaluación de Hernández Corvo [Tesis]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9871/TESIS%20Michael%20Schonauer%20Cueva%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 14.- Lahoz C. Prevención de la obesidad en alumnos de Educación Primaria. Su relación con patologías ortopédicas [Tesis]. España: Universidad Zaragoza; 2014. Disponible en: <http://zaguan.unizar.es/record/15040/files/TAZ-TFG-2014-892.pdf>
- 15.- Paredes J. Factores relacionados al desarrollo de la huella plantar en niños de 3 a 11 años, Mollepata - Santiago de Chuco [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2017. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9448/ParedesGarcia_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 16.- Orbegoso C. Asociación entre obesidad y huella plantar aplanada en niños de 6 a 12 años [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2015. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1120/ORBEGOSO%20RODRIGUEZ%20CONNY%20MELISSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 17.- Contreras N. Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 9 años en 2 poblaciones diferentes geográficamente en el departamento de Arequipa [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2014. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4285/MDcoapn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 18.- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. La OMS: Organización mundial de la salud; 2016- [actualizada el 16 de febrero de 2018; acceso 17 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- 19.- INEI. Sobrepeso y obesidad. Programa de Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles [Internet]. 2016 [citado 4 Feb 2019]; Capítulo 1: 35-36. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1432/index.html
- 20.- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y obesidad infantiles [Internet]. 2016 [citado 6 Feb 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/diethysicalactivity/childhood/es/>
- 21.- Giraldo M, Palomo P. Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años. Internacional de ciencias podológicas [Internet]. 2016 [citado 9 Feb 2019]; Volumen 10: 70-84. Disponible en: <http://C:/Users/Miguel/Downloads/52306-Texto%20del%20artículo-96860-2-10-20160412.pdf>
- 22.- Villena J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. Revista ginecol [Internet]. 2017 [citado 8 Feb 2019]; Volumen 63. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322017000400012

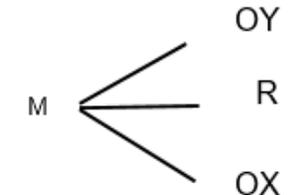
- 23.- Marrero R. Biomecánica clínica del aparato locomotor. 1 ed. España: Masson; 2000. pág. 273.
- 24.- Collado S. Análisis de la marcha humana con plataformas dinamométricas. Influencia del transporte de carga [Tesis]. España: Universidad Complutense de Madrid; 2002. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/4401/>
- 25.- Espinoza O. Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica-Chile. Int J Morphol [Internet]. 2013 [citado 8 Feb 2019]; Volumen 31. Disponible en: http://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027
- 26.- Cailliet R. Biomecánica. 1ed. Chicago: Marbán; 2017. Pág. 265; 268; 273; 275
- 27.- Miralles R. Biomecánica clínica del aparato locomotor. 1 ed. Barcelona: Masson; 2000. Pág. 274-275-276; 277.
- 28.- Asensio A. Pie estructura y función. Rev. Balance [Internet]. 2015 [citado 20 Marzo 2019]. Disponible en: <http://balancesportclinic.com/tag/estructura/>
- 29.- Busquet L. Las cadenas musculares tomo IV miembros inferiores. 4 ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
- 30.- Larosa M. Funciones del pie. Conforpié [Internet]. 2015 [citado 3 Abril 2019]. Disponible en: <http://www.conforpie.com/el-pie/funciones-del-pie/>
- 31.- Viladot A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. Rev. Española de Reumatología [Internet]. 2003 [citado 18 Feb 2019]; Volumen 30: 469-477. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-del-tobillo-13055077>

- 32.- Montón J, Cortés O. El pie normal y su patología infantojuvenil más prevalente. Rev. Pediatr Integral [Internet]. 2014 [citado 25 Marzo 2019]; Volumen XVIII: 443-450. Disponible en: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2014/11/Pediatría-Integral-XVIII-7.pdf>
- 33.- O’Rahilly R. Anatomía. 5 ed. México: Interamericana Mc Graw Hill; 1989. Pág. 268.
- 34.- Kapandji A. Fisiología articular. 6 ed. Madrid: Panamericana; 2010.
- 35.- Rueda M. Podología los desequilibrios del pie. Paidotribo [Internet]. 2014 [citado 3 Marzo 2019]; capítulo 1. Disponible en: <http://www.paidotribo.com/podologia/750-podologia-los-desequilibrios-del-pie-color.html>
- 36.- Viladot R. Ortesis y prótesis del aparato locomotor: extremidad inferior. 2ed. Barcelona: Masson; 2002.
- 37.- Sánchez C. Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh & Rodgers. Fisioterapia [Internet]. 2017 [citado 23 Marzo 2019]; Volumen 39: 209-215. Disponible en: <https://sciedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563817300147>
- 38.- Siles E. Terminología médica. 4 ed. Santa Cruz: Médica; 2009. Pág.116-117.
- 39.- Castro C, Medina P. Determinación de las huellas plantares en niños de 5 a 9 años de las academias de fútbol del Gad del Cantón Cañar y Barcelona Sporting club filial del Cantón Cañar [Tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2017. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28747/1/Titulacion.pdf>
- 40.- Lara S, Lara A, Zagalaz M, Martínez E. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. RETOS Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación [Internet]. 2011 [citado 21 Abril 2019]; núm.19: 49-53. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732285010>

- 41.- Hernández S, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: Mc Graw- Hill; 2014.
- 42.- Contreras M. Tabla de valoración nutricional antropométrica – hombres (5 a 17 años). Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2015 [citado 15 Marzo 2019]; 2ª edición. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/handle/INS/217/>
- 43.- Contreras M. Tabla de valoración nutricional antropométrica – mujeres (5 a 17 años). Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2015 [citado 15 Marzo 2019]; 2ª edición. Disponible en: <http://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/handle/INS/216/>
- 44.- Nieto C. La salud de los pies. Farmacia profesional [Internet]. 2015 [citado 28 Marzo 2019]; Vol. 29:26-30 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-la-salud-los-pies-X0213932415442106>

Anexo: N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: INDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DEL ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ – CALLAO, 2019					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
GENERAL:	O.GENERAL:	H. GENERAL:	INDEPENDIENTE:	METODO:	POBLACION:
¿Cuál es la relación del índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú-Callao, 2019?	Determinar la relación del índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú-Callao, 2019.	H1: Existe relación entre el índice de masa corporal y el tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales. H0: No existe relación entre el índice de masa corporal y el tipo de arco plantar en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.	índice de masa corporal Indicadores: <input type="checkbox"/> Delgadez <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Sobrepeso <input type="checkbox"/> Obesidad.	Según la tendencia: Investigación cuantitativa. Según la orientación: Es aplicada. Según el periodo y secuencia de la investigación: Estudio transversal. Según el análisis y alcance de sus resultados: son estudios de correlacionales.	Está constituida por alumnos de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales habiendo sido un total de 182 alumnos matriculados en el año 2019. MUESTRA: Está conformada por alumnos de 6 a 7 años de edad de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.
ESPECIFICA:	O. ESPECIFICA:	H. ESPECIFICA:	DEPENDIENTE:	DISEÑO DE INVESTIGACION:	
<input type="checkbox"/> ¿Cuál es la relación entre tipo de arco plantar y el género en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales?	<input type="checkbox"/> Identificar la relación del tipo de arco plantar y el género en alumnos de 6 a 10 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.	<input type="checkbox"/> Existe relación entre el tipo de arco plantar y el género en alumnos de 6 a 7 años del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.	Arco plantar. Indicadores: <input type="checkbox"/> Pie plano. <input type="checkbox"/> Pie normal. <input type="checkbox"/> Pie cavo.	Descriptiva correlacional  M ——— OY M ——— R M ——— OX	
<input type="checkbox"/> ¿Cuál es la relación entre el tipo de arco plantar y la edad en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales?	<input type="checkbox"/> Identificar la relación del tipo de arco plantar y la edad en alumnos de 6 a 7 años de nivel primaria de la I.E. Manuel Seoane Corrales.	<input type="checkbox"/> Existe relación entre el tipo de arco plantar y la edad en alumnos de 6 a 7 años del nivel primario de la I.E. Manuel Seoane Corrales.	INTERVINIENTES: Indicadores: <input type="checkbox"/> Edad. <input type="checkbox"/> Genero.		M: muestra OY: variable dependiente R: relación OX: variable independiente

Fuente: propia.

Anexo: N° 02

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	VALORES
Tipo de Arco Plantar Longitudinal Interno	Es un conjunto de estructuras óseas, musculares y ligamentarios.	Es aquella curvatura ubicada en la zona plantar que nos ayuda a una buena distribución del peso.	Tipo de arco plantar	Se mide la distancia "x" (ancho de ante pie) entre las líneas 1 – 6), y la distancia "y" (ancho del medio pie entre las líneas 7 – 9) $IHC = ((X-Y) / X) \times 100$	Nominal	Pie plano
						Pie normal
						Pie cavo
Índice de masa corporal	Es una relación entre el peso y la altura que mayormente usado para determinar el sobrepeso y la obesidad.	Es un instrumento de evaluación que nos va ayudar a calcular el estado corporal de la persona en este caso el niño.	IMC	Peso / Talla ²	Nominal	Delgadez
						Normal
						Sobrepeso
						Obesidad
Factores Intervinientes	Son aquellos factores relativos a los aspectos y modelos, culturales, actitudes, etc.	Son las características halladas en la persona.	Edad	Años cronológicos	Intervalos	6 años
						7 años
			Género	Características anatómicas	Nominal	Varones
						Mujeres

Fuente: propia.

MÉTODO HERNÁNDEZ CORVO

APELLIDOS Y NOMBRES:	EDAD:	DNI:	
GRADO:	SECCIÓN:	F. Nacimiento: / /	F. Evaluación: / /

FORMULA DE VALORACIÓN IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (Kg.)}}{\text{TALLA}^2 \text{ (Cm)}}$$

TALLA:
.....
PESO:
.....
IMC:
.....

VALORACIÓN DEL PIE

0 – 34 %	Pie Plano
35 – 39 %	Pie Plano / normal
40 – 54 %	Pie normal
55 – 59 %	Pie normal / cavo
60 – 74 %	Pie cavo
75 – 84 %	Pie cavo fuerte
85 – 100 %	Pie cavo extremo

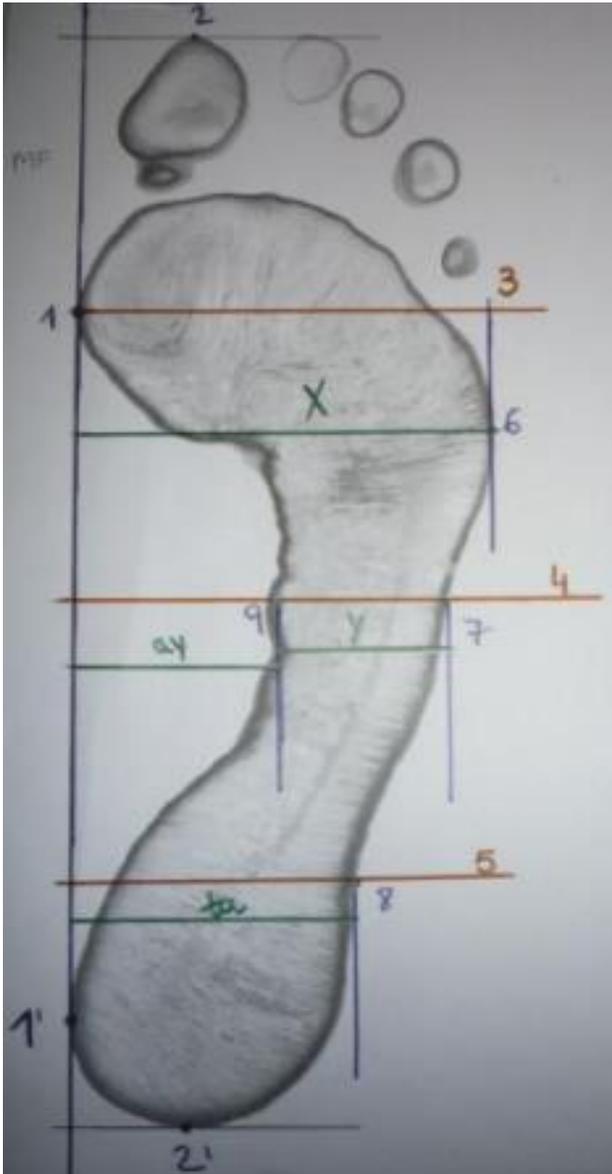
FORMULA DE VALORACIÓN PIE

$$\frac{X - Y}{X} \times 100 = \text{_____} \% X$$

	X	Y	%	VALORACIÓN
PIE DERECHO				
PIE IZQUIERDO				

Anexo: N° 04

Instrumento 1: Método de Hernández Corvo (1989)



Calculo % X

$$\frac{X - Y}{X} \times 100 = \text{\% X}$$

0 – 34 %	Pie Plano
35 – 39 %	Pie Plano / normal
40 – 54 %	Pie normal
55 – 59 %	Pie normal / cavo
60 – 74 %	Pie cavo
75 – 84 %	Pie cavo fuerte
85 – 100 %	Pie cavo extremo

Evaluación de la huella plantar según el protocolo de Hernández Corvo (1989).

Anexo: N° 05

Consentimiento informado

“ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DE ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ-CALLAO, 2019”.

Investigadores: Cordova Zevallos, Pamela Jennyfer.

Huiman Rivas, Miguel Alexander.

Los bachilleres de la **facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Norbert Wiener** realizará la presente investigación que consiste en evaluar el índice de masa corporal y tipo de arco plantar.

Objetivo general:

Realizar una evaluación de la huella plantar para clasificar el tipo de arco plantar y también obtener el peso y talla para identificar el grado de sus índice de masa corporal en los alumnos de 6 y 7 años de la I.E. Manuel Seoane Corrales, con el fin de lograr datos estadísticos que pueda incluir en nuestro estudio de investigación.

- **Participación:**

Se contará con la participación de los estudiantes entre 6 a 7 años que pertenezcan a la I.E. “Manuel Seoane Corrales” en el periodo 2019.

- **Procedimiento:**

Con el permiso concedido de Ud. padre o apoderado de su menor hijo (a) se podrá realizar la evaluación bajo todos los estándares de seguridad, limpieza y respeto que se darán a cabo en las instalaciones de la I.E. la aplicación de la evaluación coincidirá con las horas de educación física. Los estudiantes deberán estar descalzos para la evaluación; en todo momento puede estar presente el profesor o un representante de la I.E. o el apoderado del menor.

La primera parte consistirá en realizar el registro de datos personales (nombre, grado, sexo y edad).

En la segunda será medición de talla, peso y se terminará con la toma de la huella plantar.

Riesgo:

Este estudio no representa ningún riesgo o peligro para su menor hijo(a).

- **Beneficios:**

Los beneficios serán que la termino de toda la evaluación se dará una charla a los padres sobre las como poder prevenir y las consecuencias que se pueden dar a largo plazo.

- **Confidencialidad:**

La información que se obtendrá será confidencial, salvaguardando así la identidad de cada estudiante.

- **Participación voluntaria:**

La participación es voluntaria. Ud. decidirá si su menor hijo(a) participará en esta investigación.

- **Información**

En el caso de tener alguna pregunta o comentario acerca de su participación en este estudio, por favor póngase en contacto con el Bach. Cordova Zevallos Pamela Jennyfer al número 949367037, al correo pamelacorze@gmail.com y Bach. Huiman Rivas Miguel Alexander al número 989845522 ale_84lider@hotmail.com.

En el caso que tenga dudas sobre sus derechos como voluntario o piense que sus derechos están siendo vulnerados se pueden comunicar con el Lic. Luis Alberto Tito Gonza.

- **Declaración voluntaria:**

Yo.....con DNI N°..... Padre, madre, tutor o representante legal del niño.....de la institución educativa Manuel Seoane Corrales, declaro haber recibido una adecuada información acerca del estudio. Así mismo acepto que mi menor hijo(a) participe del estudio.

.....
Firma del padre/ madre o apoderad

.....
Firma del investigador

.....
Firma del investigador

Fecha:..... de.....del 2019

Anexo: N° 06

ASENTIMIENTO INFORMADO

Nuestros nombres son: Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander.

Estamos realizando un trabajo de investigación que consiste en clasificar el tipo de arco plantar y si tu peso, talla es el adecuado para tu edad.

Tu participación es voluntaria, es importante que sepas que si en un momento ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, igual que si no quieres responder a alguna pregunta en particular. Esta información será confidencial.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas un (x) en el cuadrado de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no deseas participar, no pongas nada.

Yo:

Sí deseo participar

Nombre del investigador:

Fecha:de.....del 2019.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUEZ EXPERTO

Dr. Mg. Lic.

Por la presente le saludamos y se le solicita tenga a bien dar su opinión respecto al instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación titulado **“Índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú - Callao, 2019”** desarrollado por **Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander**, para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Universidad Privada Norbert Wiener. Muchas gracias por su colaboración.

Tenga en consideración los criterios base que a continuación se presenta y marque con una (X) o un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Ítem	Criterio	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.			
3	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.			
4	La estructura del instrumento es adecuado.			
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
6	Los ítems son claros y entendibles.			
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.			

Sugerencias:

Fecha:

Sello y firma Juez experto.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUEZ EXPERTO

Mg. Nita Giannina Lovato Sánchez.

Por la presente le saludamos y se le solicita tenga a bien dar su opinión respecto al instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación titulado “Índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú - Callao, 2019” desarrollado por **Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander**, para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Universidad Privada Norbert Wiener. Muchas gracias por su colaboración.

Tenga en consideración los criterios base que a continuación se presenta y marque con una (X) o un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Ítem	Criterio	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
4	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros y entendibles.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Sugerencias:

Fecha: 16-07-19


 Lic. Nita Giannina Lovato Sánchez
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. 5736

Sello y firma Juez experto.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUEZ EXPERTO

Lic. Sandra Cecilia Huapaya Espejo.

Por la presente le saludamos y se le solicita tenga a bien dar su opinión respecto al instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación titulado “Índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú - Callao, 2019” desarrollado por **Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander**, para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Universidad Privada Norbert Wiener. Muchas gracias por su colaboración.

Tenga en consideración los criterios base que a continuación se presenta y marque con una (X) o un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Ítem	Criterio	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
4	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros y entendibles.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Sugerencias:

Fecha: 13-07-19


 Lic. Huapaya Espejo Sandra Cecilia
 Especialista en
 Terapia Manual-Ortopédica
 CTMP N° 07104 - RNE N° D0112

Sello y firma Juez experto.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUEZ EXPERTO

Lic. Wilton Job Lazaro Montes.

Por la presente le saludamos y se le solicita tenga a bien dar su opinión respecto al instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación titulado **“Índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú - Callao, 2019”** desarrollado por **Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander**, para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Universidad Privada Norbert Wiener. Muchas gracias por su colaboración.

Tenga en consideración los criterios base que a continuación se presenta y marque con una (X) o un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Ítem	Criterio	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
4	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros y entendibles.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Sugerencias:

Fecha: 12-07-19



.....
Lic. Lazaro Montes Wilton Job
 Especialista en
 Tecnología Médica
 CTMP N° 00700 - RNE N° 00114

Sello y firma Juez experto.



**Universidad
Norbert Wiener**

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUEZ EXPERTO

Lic. Margot Magaly Rodas Liñan

Por la presente le saludamos y se le solicita tenga a bien dar su opinión respecto al instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación titulado **“Índice de masa corporal y tipo de arco plantar en alumnos de nivel primaria de I.E. Manuel Seoane Corrales, Mi Perú - Callao, 2019”** desarrollado por **Cordova Zevallos Pamela Jennyfer y Huiman Rivas Miguel Alexander**, para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Universidad Privada Norbert Wiener. Muchas gracias por su colaboración.

Tenga en consideración los criterios base que a continuación se presenta y marque con una (X) o un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Ítem	Criterio	SI	NO	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
4	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros y entendibles.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Sugerencias:

Fecha: 11-07-19


 GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO
 HOSPITAL DE ESPECIALIZACIÓN DEL CALLAO

 LIC. MARGOT MAGALY RODAS LIÑAN
 C.T.M.P. 8329
 TECNÓLOGO MÉDICO

Sello y firma Juez experto.

Anexo: N° 08

Valoración del juicio Experto

JUICIO DE EXPERTOS

Datos de calificación:

El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.
La estructura del instrumento es adecuado.
Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.
Los ítems son claros y entendibles.
El número de ítems es adecuado para su aplicación.

CRITERIOS	JUECES					VALOR P
	J1	J2	J3	J4	J5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
6	1	1	1	1	1	5
7	1	1	1	1	1	5
TOTAL	7	7	7	7	7	35

1: de acuerdo 0: desacuerdo

b: grado de concordancia significativa

b: $\frac{35}{35 + 5} \times 100 = 0,875$

35 + 5

Según Herrera

Confiabilidad del instrumento:

EXCELENTE VALIDEZ

Prueba de Concordancia entre los Jueces:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} \times 100$$

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Valida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

Anexo: N° 09

INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

APELLIDOS Y NOMBRES: EDAD: DNI:
 GRADO: SECCIÓN: F. Nacimiento: / / F. Evaluación: / /

VALORACIÓN IMC

GENERO	EDAD (años y meses)	CLASIFICACIÓN
VARONES	< -3 DE *	DELGADEZ
	≥ -3 DE	
	≥ -2 DE **	NORMAL
	1 DE ***	
	≤ 2 DE	SOBREPESO
	≤ 3 DE	OBESIDAD
> 3 DE		
MUJERES	< -3 DE *	DELGADEZ
	≥ -3 DE	
	≥ -2 DE **	NORMAL
	1 DE ***	
	≤ 2 DE	SOBREPESO
	≤ 3 DE	OBESIDAD
> 3 DE		

EDAD (años y meses)	Talla Baja < -2 DE	CLASIFICACION	Talla Alta > 2 DE
< -3 DE *	≤ -3 DE	NORMAL	≤ 3 DE
≥ -3 DE	≥ -2 DE **		≥ 3 DE

Talla para edad Varones (Cm)

EDAD (años y meses)	Talla Baja < -2 DE	CLASIFICACION	Talla Alta > 2 DE
< -3 DE *	≤ -3 DE	NORMAL	≤ 3 DE
≥ -3 DE	≥ -2 DE **		≥ 3 DE

Talla para edad Mujeres (Cm)

TALLA:
.....

PESO:
.....

IMC:
.....

FORMULA DE VALORACIÓN IMC

$$IMC = \frac{PESO (Kg.)}{TALLA^2 (Cm)}$$

Anexo: N° 10

Tabla de valoración nutricional antropométrica varones y mujeres de 5 a 17 años de CENAN-MINSA 2015 ^{42,43}

VARONES

MUJERES

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD										
EDAD (años / meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)									
	Delgadez + 2 DE		NORMAL					Sobrepeso		Obesidad + 2 DE
	+ 3 DE	z -3DE	z -2 DE	1DE	Med	3DE	z2DE	z1DE	+3 DE	
5a	12,1	13,0	14,1	15,3	16,6	18,3	20,2			
5a 3m	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,2			
5a 6m	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,4			
5a 9m	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,5			
6a	12,1	13,0	14,1	15,3	16,8	18,5	20,7			
6a 3m	12,2	13,1	14,1	15,3	16,8	18,6	20,9			
6a 6m	12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,7	21,1			
6a 9m	12,2	13,1	14,2	15,4	17,0	18,9	21,3			
7a	12,3	13,1	14,2	15,5	17,0	19,0	21,6			
7a 3m	12,3	13,2	14,3	15,5	17,1	19,2	21,9			
7a 6m	12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,3	22,1			
7a 9m	12,4	13,3	14,3	15,7	17,3	19,5	22,5			
8a	12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,7	22,8			
8a 3m	12,4	13,3	14,4	15,8	17,5	19,9	23,1			
8a 6m	12,5	13,4	14,5	15,9	17,7	20,1	23,5			
8a 9m	12,5	13,4	14,6	16,0	17,8	20,3	23,9			
9a	12,6	13,5	14,6	16,0	17,9	20,5	24,3			
9a 3m	12,6	13,5	14,7	16,1	18,0	20,7	24,7			
9a 6m	12,7	13,6	14,8	16,2	18,2	20,9	25,1			
9a 9m	12,7	13,7	14,8	16,3	18,3	21,2	25,6			
10a	12,8	13,7	14,9	16,4	18,5	21,4	26,1			
10a 3m	12,8	13,8	15,0	16,6	18,6	21,7	26,6			
10a 6m	12,9	13,9	15,1	16,7	18,8	21,9	27,0			
10a 9m	13,0	14,0	15,2	16,8	19,0	22,2	27,5			
11a	13,1	14,1	15,3	16,9	19,2	22,5	28,0			
11a 3m	13,1	14,1	15,4	17,1	19,3	22,7	28,5			
11a 6m	13,2	14,2	15,5	17,2	19,5	23,0	29,0			
11a 9m	13,3	14,3	15,7	17,4	19,7	23,3	29,5			
12a	13,4	14,5	15,8	17,5	19,9	23,6	30,0			
12a 3m	13,5	14,6	15,9	17,7	20,2	23,9	30,4			
12a 6m	13,6	14,7	16,1	17,9	20,4	24,2	30,9			
12a 9m	13,7	14,8	16,2	18,0	20,6	24,5	31,3			
13a	13,8	14,9	16,4	18,2	20,8	24,8	31,7			
13a 3m	13,9	15,1	16,5	18,4	21,1	25,1	32,1			
13a 6m	14,0	15,2	16,7	18,6	21,3	25,3	32,4			
13a 9m	14,1	15,3	16,8	18,8	21,5	25,6	32,8			
14a	14,3	15,5	17,0	19,0	21,8	25,9	33,1			
14a 3m	14,4	15,6	17,2	19,2	22,0	26,2	33,4			
14a 6m	14,5	15,7	17,3	19,4	22,2	26,5	33,6			
14a 9m	14,6	15,9	17,5	19,6	22,5	26,7	33,9			
15a	14,7	16,0	17,6	19,8	22,7	27,0	34,1			
15a 3m	14,8	16,1	17,8	20,0	22,9	27,2	34,3			
15a 6m	14,9	16,3	18,0	20,1	23,1	27,4	34,5			
15a 9m	15,0	16,4	18,1	20,3	23,3	27,7	34,6			
16a	15,1	16,5	18,2	20,5	23,5	27,9	34,8			
16a 3m	15,2	16,6	18,4	20,7	23,7	28,1	34,9			
16a 6m	15,3	16,7	18,5	20,8	23,9	28,3	35,0			
16a 9m	15,4	16,8	18,7	21,0	24,1	28,5	35,1			
17a	15,4	16,9	18,8	21,1	24,3	28,6	35,2			
17a 3m	15,5	17,0	18,9	21,3	24,4	28,8	35,3			
17a 6m	15,6	17,1	19,0	21,4	24,6	29,0	35,3			
17a 9m	15,6	17,2	19,1	21,6	24,8	29,1	35,4			

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD										
EDAD (años / meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)									
	Delgadez + 2 DE		NORMAL					Sobrepeso		Obesidad + 2 DE
	+ 3 DE	z -3DE	z -2 DE	1DE	Med	3DE	z2DE	z1DE	+3 DE	
5a	11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,3			
5a 3m	11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,5			
5a 6m	11,7	12,7	13,9	15,2	16,9	19,0	21,7			
5a 9m	11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,1	21,9			
6a	11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,2	22,1			
6a 3m	11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,3	22,4			
6a 6m	11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,5	22,7			
6a 9m	11,7	12,7	13,9	15,4	17,2	19,6	23,0			
7a	11,8	12,7	13,9	15,4	17,3	19,8	23,3			
7a 3m	11,8	12,8	14,0	15,5	17,4	20,0	23,6			
7a 6m	11,8	12,8	14,0	15,5	17,5	20,1	24,0			
7a 9m	11,8	12,8	14,1	15,6	17,6	20,3	24,4			
8a	11,9	12,9	14,1	15,7	17,7	20,6	24,8			
8a 3m	11,9	12,9	14,2	15,8	17,9	20,8	25,2			
8a 6m	12,0	13,0	14,3	15,9	18,0	21,0	25,6			
8a 9m	12,0	13,1	14,3	16,0	18,2	21,3	26,1			
9a	12,1	13,1	14,4	16,1	18,3	21,5	26,5			
9a 3m	12,2	13,2	14,5	16,2	18,5	21,8	27,0			
9a 6m	12,2	13,3	14,6	16,3	18,7	22,0	27,5			
9a 9m	12,3	13,4	14,7	16,5	18,8	22,3	27,9			
10a	12,4	13,5	14,8	16,6	19,0	22,6	28,4			
10a 3m	12,5	13,6	15,0	16,8	19,2	22,8	28,8			
10a 6m	12,5	13,7	15,1	16,9	19,4	23,1	29,3			
10a 9m	12,6	13,8	15,2	17,1	19,6	23,4	29,7			
11a	12,7	13,9	15,3	17,2	19,9	23,7	30,2			
11a 3m	12,8	14,0	15,5	17,4	20,1	24,0	30,6			
11a 6m	12,9	14,1	15,6	17,6	20,3	24,3	31,1			
11a 9m	13,0	14,3	15,8	17,8	20,6	24,7	31,5			
12a	13,2	14,4	16,0	18,0	20,9	25,0	31,9			
12a 3m	13,3	14,5	16,1	18,2	21,1	25,3	32,3			
12a 6m	13,4	14,7	16,3	18,4	21,3	25,6	32,7			
12a 9m	13,5	14,8	16,4	18,6	21,6	25,9	33,1			
13a	13,6	14,9	16,6	18,8	21,8	26,2	33,4			
13a 3m	13,7	15,1	16,8	19,0	22,0	26,5	33,8			
13a 6m	13,8	15,2	16,9	19,2	22,3	26,8	34,1			
13a 9m	13,9	15,3	17,1	19,4	22,5	27,1	34,4			
14a	14,0	15,4	17,2	19,6	22,7	27,3	34,7			
14a 3m	14,1	15,6	17,4	19,7	22,9	27,6	34,9			
14a 6m	14,2	15,7	17,5	19,9	23,1	27,8	35,1			
14a 9m	14,3	15,8	17,6	20,1	23,3	28,0	35,4			
15a	14,4	15,9	17,8	20,2	23,5	28,2	35,5			
15a 3m	14,4	16,0	17,9	20,4	23,7	28,4	35,7			
15a 6m	14,5	16,0	18,0	20,5	23,8	28,6	35,8			
15a 9m	14,5	16,1	18,1	20,6	24,0	28,7	36,0			
16a	14,6	16,2	18,2	20,7	24,1	28,9	36,1			
16a 3m	14,6	16,2	18,2	20,8	24,2	29,0	36,1			
16a 6m	14,7	16,3	18,3	20,9	24,3	29,1	36,2			
16a 9m	14,7	16,3	18,4	21,0	24,4	29,2	36,3			
17a	14,7	16,4	18,4	21,0	24,5	29,3	36,3			
17a 3m	14,7	16,4	18,5	21,1	24,6	29,4	36,3			
17a 6m	14,7	16,4	18,5	21,2	24,6	29,4	36,3			
17a 9m	14,7	16,4	18,5	21,2	24,7	29,5	36,3			

Anexo: N° 11

Solicitud Permiso dirigido al Director I.E.



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Mi Perú, 22 de Abril del 2019

Mg.
MIGUEL ZAPATA PANTA
Director de la I.E. "MANUEL SEOANE CORRALES"
Presente.-

SOLICITO: Permiso para realizar prueba de evaluación trabajo de tesis con los estudiantes del nivel primaria de su I.E.

La presente tiene como finalidad expresarle nuestros saludos y a la vez solicitar la autorización a los Bachilleres: **CORDOVA ZEVALLOS PAMELA JENNYFER** con código a2013100034 y **HUIMAN RIVAS MIGUEL ALEXANDER** con código a2012200125 de la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER para realizar la toma de datos de los estudiantes del nivel primaria y así concretar su investigación titulada: "ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DE ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ - CALLAO, 2019" durante los meses de Abril y Mayo del presente año lectivo 2019.

Agradecemos su gentil comprensión y su atención a nuestro pedido solicitado.

- Adjuntamos:
- Copia de bachiller.
 - Copia de DNI



Lic. Zapata Panta Miguel A.
DIRECTOR

DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA
70198396	CORDOVA ZEVALLOS PAMELA JENNYFER	
43341571	HUIMAN RIVAS MIGUEL ALEXANDER	

Carta de presentación Universidad Privada Norbert Wiener



Lima, 24 de Abril de 2019

CARTA N° 338-04-L49-2019-DFCS-UPNW

**SEÑOR
MIGUEL ZAPATA PANTA
DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL SEOANE
CORRALES
MI PERÚ – CALLAO**

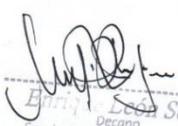
Presente.-

De mi especial consideración:

*Mediante la presente le manifiesto el saludo institucional y el mío propio. Asimismo, le solicito a usted vuestra autorización para que los alumnos egresados **CORDOVA ZEVALLOS PAMELA JENNYFER** con código a2013100034 y **HUMAN RIVAS MIGUEL ALEXANDER** con código a2012200125 de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación de la EAP. Tecnología Médica de esta casa de estudios, realicen la recolección de datos del Proyecto de Investigación: **“ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DE ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ – CALLAO, 2019”**.*

Agradeciendo la atención a la presente, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi más alta consideración y estima personal.

Atentamente,


Decano
Escuela de Ciencias de la Salud
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.




Lic. Zapata Panta Miguel A.
DIRECTOR.

Anexo: N° 13

Autorización de la I.E.



I.E. "MANUEL SEOANE CORRALES"

Av. Huaura s/n Mz. G – Lt. 5. Distrito de Mi Perú – Callao Telf. 5534790

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

AUTORIZACIÓN

El DIRECTOR MIGUEL ZAPATA PANTA, DE LA INSTITUCION EDUCATIVA "MANUEL SEOANE CORRALES" CON CODIGO MODULAR DE PRIMARIA 0664722 Y SECUNDARIA 0659953 DE LA UGEL VENTANILLA DEL DISTRITO MI PERÚ – CALLAO.

AUTORIZA:

A los Bachilleres **MIGUEL ALEXANDER HUIMAN RIVAS** con código a2012200125 y **PAMELA JENNYFER CORDOVA ZEVALLOS** con código a2013100034 de la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER para que tomen datos de los estudiantes del nivel primaria y así concretar su investigación titulada "ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y TIPO DE ARCO PLANTAR EN ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. MANUEL SEOANE CORRALES, MI PERÚ-CALLAO, 2019" durante los meses de Abril y Mayo del presente año lectivo 2019.

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

Mi Perú, 25 de Abril del 2019



Miguel Zapata Panta
Lic. Zapata Panta Miguel A.
DIRECTOR.

Anexo: N° 15

Imagen de materiales y método empleados en la evaluación



Imagen N° 03: Plantígrafo



Imagen N° 04: Bascula Digital



Imagen N° 05: Estadiómetro

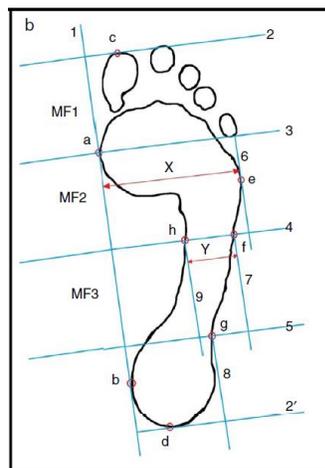


Imagen N° 06: Método Hernández Corvo

Anexo: N° 16

Imagen de evaluación I.E. Manuel Seoane Corrales



Imagen N° 07, 08 y 09:

Evaluación con el Estadiómetro en los alumnos I.E. Manuel Seoane Corrales



Imagen N° 10, 11 y 12:

Evaluación con la Báscula Digital en los alumnos I.E. Manuel Seoane Corrales



Imagen N° 13, 14 y 15:

Evaluación con el plantígrafo en los alumnos I.E. Manuel Seoane Corrales



Imagen N° 16, 17, 18 y 19:
Finalizando la evaluación con los alumnos I.E. Manuel Seoane Corrales