



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



“OBESIDAD INFANTIL COMO FACTOR ASOCIADO A PIE PLANO EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIMARIAS DEL DISTRITO DE CHICLAYO EN EL PERIODO AGOSTO-DICIEMBRE 2017”

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO**

AUTORES:

**BACH. PAREDES FERNÁNDEZ SEGUNDO MIGUEL FERNANDO
BACH. SÁNCHEZ MONTENEGRO AMNER**

ASESOR:

DR. PATAZCA ULFE JULIO ENRIQUE

**LAMBAYEQUE – PERÚ
2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



“OBESIDAD INFANTIL COMO FACTOR ASOCIADO A PIE PLANO EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIMARIAS DEL DISTRITO DE CHICLAYO EN EL PERIODO AGOSTO-DICIEMBRE 2017”

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO**

BACH. SEGUNDO MIGUEL FERNANDO PAREDES FERNÁNDEZ
AUTOR

BACH. AMNER SÁNCHEZ MONTENEGRO
AUTOR

DR. PATAZCA ULFE JULIO ENRIQUE
ASESOR



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



“OBESIDAD INFANTIL COMO FACTOR ASOCIADO A PIE PLANO EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIMARIAS DEL DISTRITO DE CHICLAYO EN EL PERIODO AGOSTO-DICIEMBRE 2017”

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO**

APROBADO POR EL JURADO:

**Dra. MARÍA DEL PILAR SUÁREZ TIRADO
PRESIDENTA DE JURADO**

**Dr. JULIO ALEJANDRO ORTIZ SOTELO
SECRETARIO DE JURADO**

**Dr. MOISÉS ALEJANDRO ROSARIO BORREGO
VOCAL DE JURADO**

**Dr. GUSTAVO ENRIQUE ANTEPARRA PAREDES
SUPLENTE DE JURADO**

DEDICATORIA

Dedicado a DIOS, el que me acompaña siempre guiando mi camino. A mi madre Leticia Fernández Pérez por ser el motor y motivo de mi vida y ayudarme a forjar mi futuro, a mis hermanos por su apoyo, comprensión y motivación de seguir adelante.

Fernando

A DIOS, por haberme permitido llegar hasta este punto, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A MI FAMILIA, mi madre Aidé Montenegro Chávez, por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional; mi padre John K Sánchez Santacruz quien guió mis pasos y estar siempre dispuesto ayudarme, mis hermanos y a todas las personas que me estiman y son parte de mi vida.

Amner

AGRADECIMIENTO

Agradecer primer lugar a Dios por brindarnos salud; por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos valores y principios que nos han inculcado.

Agradecer en forma especial a la Dra. Pilar Suarez por su apoyo, dedicar su tiempo para guiarnos durante nuestra investigación y a todos nuestros docentes de la universidad Pedro Ruiz Gallo por brindarnos sus conocimientos para nuestra formación académica y humanitaria.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	
	5
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. ANTECEDENTES Y BASE TEÓRICA.....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIONES.....	29
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	35
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS.....	44

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre obesidad infantil y pie plano en niños de 6 a 11 años en instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo agosto – diciembre 2017. **Materiales y métodos:** Investigación analítica trasversal, la muestra fue de 880 alumnos, el instrumento utilizado fue el protocolo de valoración de huella plantar de Hernández Corvo y una ficha de recolección de datos. **Resultados:** Frecuencia de obesidad infantil global fue de 36,9%, la frecuencia de pie plano global fue de 29%, la edad con mayor frecuencia de obesidad es la de 8 años y de pie plano es de 6 años, se encontró un 69,8 % de obesidad en los niños con pie plano, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el antecedente de pie plano de los padres y el pie plano de los niños con un $p < 0,005$, además existió asociación estadísticamente significativa entre obesidad infantil y pie plano de los niños con un $p=0,0003$. **Conclusión:** La obesidad infantil si es un factor asociado a la afección de pie plano en los niños.

Palabras clave: Obesidad infantil, pie plano.

ABSTRACT

Objective: To determine the association between childhood obesity and flat foot in children from 6 to 11 years old in primary education institutions of the district of Chiclayo in the period August - December 2017. **Materials and methods:** Cross-sectional analytical research, the sample was 880 students, the instrument used was the Hernández Corvo footprint assessment protocol and a data collection form. **Results:** Frequency of global childhood obesity was 36.9%, the frequency of global flat foot was 29%, the age with the highest frequency of obesity is 8 years and flat foot is 6 years, a 69 was found , 8% of obesity in children with flat feet, statistically significant association was found between the antecedent of flat foot of the parents and the flat foot of the children with $p < 0.005$, in addition there was a statistically significant association between childhood obesity and flat foot of children with $p = 0,0003$. **Conclusion:** Childhood obesity is a factor associated with the condition of flat feet in children.

Keywords: Childhood obesity, flat feet

I. INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil se define como un incremento en el peso, resultado de una acumulación excesiva de grasa corporal (1). En los últimos años a nivel mundial se han apreciado importantes modificaciones epidemiológicas nutricionales en la población infantil, cuya dinámica se ha caracterizado por un marcado incremento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad (2), son conocidas las consecuencias metabólicas que generan esta situación en esta población (3), tanto fisiológicos como en el aparato musculo esquelético, entre ellas la alineación de los miembros inferiores, también puede aparecer una reducción de la flexibilidad y dificultades al andar y al correr(4).

El pie plano se define como “La deformación del pie como consecuencia de alteraciones en la elasticidad de los ligamentos por lo que la estructura ósea pierde la relación interarticular entre retropié y la parte media del pie, por lo que ocurre un desequilibrio muscular; dicho de otra manera, el pie plano es una deformidad en valgo con aplanamiento gradual del arco longitudinal del pie que se observa de 30 meses de edad en adelante” (5). Se sabe que los niños presentan el arco plantar plano al nacimiento, el cual se desarrolla durante la primera década de la vida, por otro lado, lo que no se sabe es lo relacionado a la frecuencia de presentación de estas anomalías en un contexto local (6).

Existen diferentes determinantes o factores asociados al desarrollo del pie plano en los niños; y uno de ellos es la obesidad, a raíz de este problema, los niños tienden a desarrollar esta patología ya que el pie soporta todo el mayor peso del cuerpo y es por ello que el arco del pie tiende a aplanarse. Los niños de corta edad tienen los pies planos por el desarrollo de una almohadilla de grasa en el área del medio pie (7), pero con la edad, la fuerza tensora de las estructuras plantares aumenta, por lo que el pie plano anterior desaparece. Si, por el contrario, la ganancia de peso continua a mediano o largo plazo, se mantiene el aplanamiento de la región del medio pie, desencadenando un pie plano (8,9). Los niños presentan el arco plantar plano al nacimiento, el cual se desarrolla durante la primera década de la vida y suelen tener una predisposición familiar (10). Han sido identificados como factores de riesgo para pie plano: el sexo masculino, menor edad, el sobrepeso y la obesidad (11).

“Para la evaluación estructural y funcional del pie existe diversos métodos tanto cualitativos a través de la inspección visual como cuantitativos con la valoración antropométrica y parámetro de huella plantar” (12). “Una de las técnicas de bajo costo y fáciles de uso, es el análisis del registro de la huella plantar como la propuesta por Hernández –Corvo” (13).

Además nuestro estudio es importante porque analiza el trastorno de la obesidad infantil como factor asociado a pie plano en niños en edad escolar del distrito de Chiclayo, enfocado desde el punto de vista antropométrico, topográfico, y epidemiológico, cuyo valor teórico aporta conocimientos sobre estas patologías , tanto de obesidad infantil como una patología prevenible que con lleva a otras patología en la edad adulta , así como el pie plano que se encuentra subdiagnosticado en nuestro medio , pero que tiene repercusiones a largo plazo en la estática postural; así mismo el aporte práctico nos permite conocer la aplicación de instrumentos como la valoración de huella plantar de Hernández Corvo para el diagnóstico de pie plano y el valor metodológico sirve como referencia para estudios del mismo corte.

En nuestro estudio se ha planteado el siguiente problema:

¿Es la obesidad infantil un factor asociado a pie plano en niños de 6 a 11 años en instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo agosto – diciembre 2017?

Finalmente esta investigación tiene como objetivo principal: Determinar la asociación entre obesidad infantil y pie plano en niños de 6 a 11 años en instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo.

Y como objetivos específicos tenemos:

- Describir algunas características epidemiológicas de la población estudiada.
- Identificar los niños con obesidad infantil en las instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo.
- Diagnosticar topográficamente pie plano infantil mediante el método de Hernández Corvo en la población estudiada.
- Determinar la asociación entre obesidad infantil y pie plano en la población estudiada.

- Determinar la asociación entre el antecedente de pie plano y obesidad en los padres con el pie plano de los niños.

II. ANTECEDENTES Y BASE TEÓRICA.

ANTECEDENTES

Una referencia internacional es el estudio realizado en México, “sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad como factor de riesgo para presentar pie plano, cuyos resultados la prevalencia de obesidad en escolares fue del 34.4% (ENSANUT 2012). Esto puede inducir un círculo vicioso pie plano-plantalgia-sedentarismo obesidad”. Sin embargo, la presencia y grado de pie plano en escolares con obesidad no se ha descrito en la población mexicana. Existe una asociación entre la obesidad y el pie plano, por lo que se sugiere implementar medidas de prevención secundaria en la población” (14).

En Chile se realizó una investigación sobre la asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano en niños de 6 a 10 años, evaluó a 388 niños de ambos sexos en el cual se utilizó el protocolo Hernández Corvo para la valoración de huella plantar, se obtuvo que en los niños con obesidad se encuentra incrementada la prevalencia de pie plano. Por lo tanto el sobrepeso y la obesidad son factores que favorecen a poseer pie plano, en consecuencia la identificación temprana del estado nutricional, como de las características morfológicas del pie ayudarían a prevenir las complicaciones posturales (15).

Por otro lado en España, se realizó una investigación sobre las posibles complicaciones del sobrepeso y obesidad en la capacidad de equilibrio y la huella plantar en niños en edad escolar, en este estudio se obtuvo que las niñas con sobrepeso han mostrado alteración en la huella plantar, tendiendo a tener pies planos. No así los niños de este estudio que pudieran acabar presentándolos unos años más tarde si la sobrecarga del peso excesivo sigue actuando sobre sus pies (16).

A nivel nacional se realizó un estudio trasversal en Lima metropolitana sobre el pie plano flexible y el estado nutricional en niños de 6 años en el año 2017, el cual incluyó 196 niños, encontrándose una prevalencia de pie plano flexible de 45,4% y la prevalencia de obesidad fue de 30,1 %, la asociación entre pie plano flexible y la obesidad fue de 64,4% .Se concluyó con respecto a la asociación entre la presencia de pie plano flexible y obesidad que esta fue estadísticamente significativa (17).

En Chimbote, se realizó un estudio sobre la prevalencia y grado de pie plano según el estado nutricional en niños escolares de instituciones educativas primarias, la cual incluyó 321 niños. Se utilizó el protocolo de Hernández Corvo para la valoración de huella plantar y se encontró que el 19.3 % de niños tenían pie plano, de los cuales el 63 % eran obesos, además se demostró asociación entre pie plano y obesidad infantil (18).

Por otro lado en Trujillo, se realizó una investigación titulada factores relacionados al desarrollo de huella plantar en niños de 3 a 11 años, cuyo estudio incluyó 242 niños, se obtuvo una frecuencia de huella plantar en el 23 % siendo significativa mayor en los niños de 3 a 5 años respecto a los niños de 6 a 11 años, y además se encontró asociación entre la obesidad y la huella plantar aplanada, no encontrando relación respecto al sexo (19).

En una investigación realizada en Colombia, titulada prevalencia de pie plano en escolares de 3 a 10 años, la cual estudió dos poblaciones con diferencias geográficas y sociales, cuyo estudio fue de corte transversal, se evaluaron 940 niños en cuyo resultado se encontró la prevalencia global de pie plano de 15,74%, en Bogotá de 20,8% y en Barranquilla 7,9% ,los niños de rango de 3 a 5 años tuvieron una prevalencia de 30,9 % , disminuyendo de forma significativa después de esta edad , se concluyó que hubo una mayor prevalencia en Bogotá comparada con Barranquilla ,sugiriendo la influencia de factores culturales , sociales y raciales en la aparición de pie plano (20).

Por otro lado en una investigación realizada en México, titulada influencia del nivel socioeconómico en la presencia de obesidad infantil en niños de 6 a 12 años en dos escuelas primarias , tipo de estudio descriptivo , transversal, donde se evaluaron 197 niños, de 6 a 12 años de edad en el cual se obtuvo una prevalencia de obesidad de 20,3 % . De acuerdo a este estudio se llegó a la conclusión de que alimentos ricos en azúcares, sedentarismo, sumado a factores hereditarios contribuye de manera significativa a la obesidad infantil por lo que es importante realizar medidas preventivas (21).

BASE TEÓRICA

La obesidad es la enfermedad nutricional más frecuente en los niños y adolescentes de los países industrializados. Se define como un incremento del peso corporal, a expensas preferentemente del aumento del tejido adiposo. Su valorización en el niño y adolescente es más difícil en el adulto, debido a los cambios continuos que se producen en la composición corporal durante el crecimiento. Existen tres periodos críticos para el desarrollo de la obesidad: tercer trimestre de la gestación y primer año de vida, entre 5 y 7 años de edad; y finalmente el que corresponde a la adolescencia (22). Las importantes dimensiones que la obesidad está adquiriendo en las sociedades desarrolladas desde la edad infantil y juvenil, han hecho que el sobrepeso y la obesidad constituyan un importante problema de salud pública, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calificado como "Epidemia del Siglo XXI"(23,24). Desde el punto de vista de la Salud Pública es interesante considerar la relación existente entre composición corporal-adiposidad y la morbimortalidad a largo plazo. En la actualidad el grado de obesidad se establece con relación al índice de masa corporal (IMC) (25).

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 en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). En el caso de los niños de 5 a 19 años, el sobrepeso y la obesidad se definen de la siguiente manera: El sobrepeso es el IMC para la edad con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS, y la obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS (26).

La estimación de la obesidad en la infancia y la adolescencia, tanto a nivel clínico como epidemiológico, se realiza a partir del índice de masa corporal (IMC), definiendo el sobrepeso y la obesidad mediante la utilización de percentiles. Actualmente, no existe un criterio comparativo consensuado por la comunidad científica internacional sobre la definición de obesidad en estas edades. En la actualidad, en EE.UU. y otros países se define la obesidad con el p95 y el sobrepeso con el p85 (porcentaje del p85 al p95), en Europa y Asia se utilizan

los p97 para obesidad y p85 para sobrepeso. Así pues, se aplica el mismo criterio a nivel mundial para la definición de sobrepeso (p85) pero no hay acuerdo en la definición de obesidad (p95 ó p97 según los países (27).

En 1997, la OMS (28), definió la obesidad a partir de los 18 años con un IMC \geq 30 kg/m², y el sobrepeso a partir de 25 . En esta definición se han basado Cole y colaboradores, en un estudio transversal internacional, realizado con casi 100.000 niños de distintos países (Brasil, EE.UU., Gran Bretaña, Holanda, Hong Kong y Singapur), para proponer unas tablas de referencia de IMC válidas para comparaciones internacionales, redefiniendo el punto de corte en el correspondiente IMC \geq 25 ó 30 a partir de los 18 años y aplicándolo al resto de grupos de edad (29).

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad infantiles es el desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto calórico. El aumento mundial del sobrepeso y la obesidad infantiles es atribuible a varios factores, tales como, el cambio dietético mundial hacia un aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos con abundantes grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes saludables y la tendencia a la disminución de la actividad física debido al aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, el cambio de los modos de transporte y la creciente urbanización(30).

Entre las consecuencias negativas de la obesidad infantil en comparación con los riesgos cardiovasculares y la posibilidad de desarrollar diabetes tenemos que los niños con obesidad tienen una mayor tendencia a desarrollar pies planos (31).

El término pie plano se define como la deformidad del pie caracterizada por la depresión del arco transversal o anterior del pie y el ensanchamiento del antepié debido a la separación de las cabezas de los metatarsianos. Ambas deformaciones se desarrollan a lo largo de la vida y pueden causar dolor de intensidad creciente (32). La mayoría de los niños presenta un pie plano antes de los 3 o 4 años, se considera que la bóveda plantar inicia su desarrollo a partir de los 4 o 6 años, en cuya formación influyen la pérdida de la grasa plantar, muy abundante en el pie del niño, la disminución de la laxitud ligamentosa, el aumento de la potencia muscular y el desarrollo de una mayor configuración ósea. Todo ello se desarrolla con el crecimiento (33).

Hay que diferenciar diversos tipos de pies planos que, según sus características, presentan sintomatología o tratamientos diversos: rígidos, neurológicos y flexibles. Los pies planos rígidos son aquellos que no son susceptibles de modificación pasiva y corresponden a alteraciones congénitas, como el astrágalo vertical congénito, o del desarrollo, como las coaliciones tarsales. Los pies neurológicos son los que se presentan secundariamente a desequilibrios neuromusculares graves tales como la parálisis cerebral y la espina bífida. Los pies planos flexibles son aquellos que presentan recuperabilidad morfológica, tanto activa como pasivamente, excepcionalmente son sintomáticos y es muy frecuente en niños, y raro en adultos, con una mejoría progresiva con el crecimiento (34).

Dentro de las causas de pie plano flexible tenemos a la obesidad infantil, la cual descompensa la capacidad de soporte de la bóveda del pie, ya que dicha bóveda está preparada para soportar el 4 % del peso en la zona media del pie, lo que aumenta en el niño obeso; siendo en el pie plano entre el 17 al 30 % del peso soportado en la zona media, esto se manifiesta en una huella plantar aplanada, como consecuencia de esto puede aparecer una reducción de la flexibilidad, dificultad al caminar y correr, además se puede presentar dolor en los pies y en la parte inferior de las piernas; así mismo después de ejercicios intensos o caminatas largas por los cambios estructurales generados, aunque el mayor motivo de consulta es la preocupación de los padres por la apariencia de los pies en sus hijos; ya en la edad adulta se menciona que aproximadamente un 10 a 15% de los que perduran con pie plano presentan dolor crónico de espalda, incluso enfermedad articular. Por consiguiente el hecho de presentar obesidad infantil predispone a sufrir cambios biomecánicos, que aumenta la prevalencia de alteraciones musculo esqueléticas y reportes por dolores de este tipo, lo cual de por sí, disminuye la actividad física y aumenta la ganancia de peso con una disminución de la calidad de vida, encontrándose en un círculo vicioso del cual es muy difícil de salir. Todos estos elementos fundamentan la necesidad de efectuar una identificación temprana de las alteraciones morfológicas del pie en los niños, con miras a una intervención precoz de los profesionales del área de la nutrición, ciencias médicas y actividad física (35,36).

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADOR	ESCALA
OBESIDAD INFANTIL	Estudio antropométrico	Índice de Masa corporal (IMC)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Obeso ➤ No obeso 	Nominal
PIE PLANO	Topográfico	Huella plantar (Protocolo de Hernández Corvo)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pie plano ➤ Pie normal 	Nominal
FACTORES INTERVINIENTES	Epidemiológicos	Antecedentes familiares de obesidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Padre ➤ Madre 	Nominal
		Antecedentes familiares de pie plano	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Padre ➤ Madre 	Nominal
		Edad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Años 	Razón
		Sexo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masculino ➤ Femenino 	Nominal
		Año de estudios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1° al 6° primaria 	Ordinal

VARIABLES:

- Independiente: Obesidad.
- Dependiente: Pie plano.
- Intervenientes: Factores epidemiológicos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación de diseño analítica transversal, la población se constituyó por un número total de 32639 alumnos en edad escolar pertenecientes a 149 colegios de nivel primario del distrito de Chiclayo durante el año 2017, obtenidas de la página ESCALE del ministerio de educación. Asimismo los criterios de inclusión seleccionados fueron los siguientes: niños en edad de 6 a 11 años de ambos sexos, que asistieron el día de la toma de datos y cuyos padres autorizaron el consentimiento informado correspondiente.

No fueron considerados los niños que tenían trastornos musculo esqueléticos como genu valgo , genuvaro ,genurecurvaturun , extremidades inferiores desiguales o escoliosis identificados mediante el examen físico , asimismo fueron excluidos niños con factores que no permitieron implantar su huella plantar (como heridas ,vendas ,yeso) y los que no tuvieron firmado el consentimiento informado.

La muestra se obtuvo mediante el programa EPIDAT v 4.0, con un nivel de confianza del 95%, proporción esperada del 50%, efecto de diseño 2, precisión de 5, y un tamaño poblacional de 32639, la cantidad de colegios que cuentan con nivel primario y con una población mayor a 120 estudiantes en el distrito de Chiclayo fue de 65 colegios. El muestreo utilizado fue por conglomerados bietápico estratificado, con un modo de selección del conglomerado de probabilidad proporcional al tamaño, de tal manera que los colegios con mayor población tengan mayor probabilidad de ser escogidos. La primera etapa fue la selección de los colegios y la segunda etapa fue la selección de secciones. El número de conglomerados obtenidos el programa EPIDAT v 4.0 fue 10 colegios, con una población de 80 alumnos cada uno, dando como resultado una población de 800, adicionándole el 10% del porcentaje de pérdidas, dando una muestra total de 880.

Después de que se obtuvo los permisos otorgados por los directores de los centros educativos , a través de los coordinadores de organización del bienestar estudiantil (OBE) se envió un consentimiento informado a los padres de familia o tutores de los estudiantes para que autoricen la participación de su menor hijo

(a) en la realización del trabajo propuesto, junto al consentimiento informado se adjuntó una ficha en donde se especificara las variables intervinientes como factores epidemiológicos para que sean respondidos por los padres o tutores de los niños (a) . Se capacitó a 2 personas de apoyo mediante charlas explicándoles el uso de los materiales y el adecuado examen físico para la aplicación del instrumento escogido en el proyecto. Con el consentimiento informado aceptado y la previa capacitación a las personas colaboradoras en la investigación se procedió al pase de las aulas.

En las aulas se explicó a los alumnos los procedimientos a realizar, posteriormente se llevó a cabo el llenado de la ficha de recolección de datos, simultáneamente con el estudio antropométrico (peso y talla) con indicaciones pertinentes mediante una balanza estándar con tallmetro incluido, para el diagnóstico de obesidad infantil se tuvo en cuenta las curvas de IMC para la edad de la OMS (5 minutos por alumno). Luego se realizó la toma de la huella para el diagnóstico topográfico de pie plano (5 minutos por alumno), para su posterior interpretación según el protocolo de valoración de huella plantar de Hernández Corvo.

Como instrumentos se utilizó una ficha de recolección de datos estructurada y aplicada por los investigadores, que incluye datos de las variables intervinientes y del estudio antropométrico para el diagnóstico de obesidad infantil, para el diagnóstico topográfico de pie plano se aplicó el protocolo de valoración de huella plantar de Hernández Corvo , el cual consiste en tipificar el pie según las medidas obtenidas con la imagen de la huella plantar, dando como resultado seis posibilidades que abarcan desde el pie plano hasta el pie cavo extremo (37).

Se diseñó una base de datos en SPSS v.22, donde se transcribió la información obtenida de las fichas de recolección de datos y la ficha de registro del protocolo de Hernández Corvo. Una vez recolectados los datos se procedió al análisis bivariado de los mismos utilizando frecuencias y porcentajes, para luego utilizar la prueba estadística Chi cuadrado para determinar asociación entre las variables categóricas.

Los aspectos éticos, previa autorización del director del colegio para la recolección de datos de los estudiantes, se pidieron la autorización de los padres de familia o tutores de los estudiantes a través de un consentimiento informado. La ficha de recolección de datos se mantendrá en anonimato, además el trabajo se presentó al Comité de ética del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo para el permiso correspondiente.

IV. RESULTADOS.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución según sexo, edad, obesidad y pie plano en los niños de 6 a 11 años de instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo Agosto-Diciembre 2017.

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS	Obesidad		Pie plano			
	Fi	%	Fi	%		
Sexo						
Femenino	431	49,0	153	35,5	112	23,7
Masculino	449	51,0	171	38,1	143	31,8
Edad						
6 años	108	12,3	38	35,2	42	38,9
7 años	156	17,7	64	41,0	51	32,7
8 años	184	20,9	82	44,6	62	33,7
9 años	216	24,5	71	32,9	44	20,4
10 años	119	13,5	37	31,1	30	25,1
11 años	97	11,0	32	33,3	26	26,8
Total	880	100,0	324	36,9	255	29,0

* La obesidad se calculó mediante el IMC (kg/m²).

Fuente: Ficha técnica de recolección de datos – Colegios de nivel primaria del distrito de Chiclayo.

Tabla 2. Distribución de los antecedentes de obesidad y pie plano en los padres de los niños de 6 a 11 años de instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo Agosto-Diciembre 2017.

ANTECEDENTES DE LOS PADRES	Fi	%
<i>Antecedentes con obesidad</i>		
Padre	201	22,8
Madre	168	19,1
<i>Antecedente Pie plano</i>		
Padre	89	10,1
Madre	99	11,3

Fuente: Ficha técnica de recolección de datos – Colegios de nivel primaria del distrito de Chiclayo.

Tabla 3. Distribución de la obesidad infantil y pie plano según el sexo en niños de 6 a 11 años de instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo Agosto-Diciembre 2017.

	Pie normal				Pie plano				Total	
	Obeso		No obeso		Obeso		No obeso			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Niña	77	17,9%	242	56,1%	76	17,6%	36	8,4%	431	49%
Niño	69	15,4%	237	52,8%	102	22,7%	41	9,1%	449	51%
Total	146	23,4%	479	76,6%	178	69,8%	77	30,2%	880	100%

* La obesidad se calculó mediante el IMC (kg/m²)

*Nivel de significancia: Asociación entre obesidad infantil y pie plano del niño, p =0,0003.

Fuente: Ficha técnica de recolección de datos – Colegios de nivel primaria del distrito de Chiclayo.

Tabla 4. Antecedente de obesidad de los padres y el pie plano de los niños de 6 a 11 años de instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo Agosto-Diciembre 2017.

	Pie plano del niño		No pie plano del niño		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%
	Padre					
Obeso	71	35,3	130	64,7	201	100
No obeso	184	27,1	495	72,9	679	100
Madre						
Obesa	58	34,5	110	65,5	168	100
No obesa	197	27,7	515	72,3	712	100

*Nivel de significancia: Padre, $p = 0,027$. Madre, $p = 0,089$

Fuente: Ficha técnica de recolección de datos – Colegios de nivel primaria del distrito de Chiclayo.

Tabla 5. Antecedente de pie plano en los padres y pie plano en los niños de 6 a 11 años de instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo Agosto-Diciembre 2017.

	Pie plano del niño		No pie plano del niño		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%
	Padre					
Pie plano	50	56,2	39	43,8	89	100
No pie plano	205	25,9	586	74,1	791	100
Madre						
Pie plano	52	52,5	47	47,5	99	100
No pie plano	203	26,0	578	74,0	781	100

*Nivel de significancia: Padre, $p = 0,0002$. Madre, $p = 0,0002$

Fuente: Ficha técnica de recolección de datos – Colegios de nivel primaria del distrito de Chiclayo.

V. DISCUSIONES.

DISCUSIONES

La obesidad infantil es un factor asociado a pie plano, en nuestra investigación se encontró un nivel de significancia de $p= 0,0003$, el cual concuerda con Paredes G (37), quien al evaluar el estado nutricional de 242 niños de 3 a 11 años de un distrito de Trujillo, encontró que la obesidad se asoció significativamente ($p<0,005$) con la presencia de pie plano, quien menciona que existe mayor probabilidad de encontrar pie plano en los obesos respecto a los normopeso. Estos resultados se ven apoyados por los hallazgos de Sadeghi et al (38), quienes en un estudio en niños de 7 a 14 años encontraron que la obesidad se asociaba con mayor frecuencia a pie plano. Esto podría deberse a que el pie en el niño es una estructura inmadura en formación y con presencia de laxitud que se vería afectada por la mayor carga que tendrían que soportar en los niños obesos, además se sabe que en este grupo existe aumento de la presión dinámica en el antepie (39,40), además Mauch et al (41), según su estudio hay una alarmante relación entre el índice de masa corporal y la morfología del pie que a su vez debe de tener una mayor consideración debido al aumento de la incidencia de la obesidad en las últimas dos décadas en la población infantil. De acuerdo a Villaroya et al, (51) afirma que los niños de edades comprendidas entre los 9 y 16,5 años cuyo índice de masa corporal corresponda con la obesidad, presentan mayor probabilidad de desarrollar una serie de alteraciones a nivel morfológico derivadas de un exceso de peso mantenido en el tiempo ante el cual estructuras como el arco longitudinal interno tienden a ceder dando lugar a un aplanamiento del mismo con elevados picos de presión, lo que conlleva potenciales repercusiones negativas como el pie plano. En un estudio similar realizado en Lima metropolitana sobre la asociación de pie plano y estado nutricional en niños escolares de 6 años se encontró una asociación entre la obesidad infantil y el pie plano flexible (42). Asimismo, Coronado, confirma que en nuestro país al menos el 10 % de la población en niños y adolescentes se ven afectados por el pie plano ya que tiene como factor desencadenante la obesidad (51).

En nuestro estudio los resultados muestran que el 51% de la población estudiada son de sexo masculino y el 49% son de sexo femenino, la edad predominante en el estudio fueron los niños de 9 años, no encontrándose relación entre el sexo y la huella plantar, estos resultados concuerdan con Paredes G (37), quien no encontró diferencia estadística entre ambos sexos

respecto al pie plano , resultados similares reportados por Sadeghi E. et al (38) , quien tampoco encontró asociación estadística entre el sexo y la huella plantar aplanada . Sin embargo Ezema et al (44) , en un estudio en niños de 6 a 10 años, encontró significativamente una mayor frecuencia de pie plano en el sexo masculino respecto al sexo femenino, refiriendo que los niños tienen mayor frecuencia de valgo de talón y laxitud lo que retrasaría el desarrollo del arco longitudinal interno y de la huella plantar respecto a las niñas .

En nuestro estudio se encontró una prevalencia de obesidad infantil global de 36,8 % ,este resultado es superior al encontrado en la investigación realizada por Alania T y Aliaga P (42), quienes encontraron una prevalencia de 30,1 % de obesidad en niños, asimismo dicha prevalencia es inferior con lo encontrado por Chico y Evans (43) , quienes obtuvieron resultados muy elevados, 44,6% y 39,3 % de obesidad en niños respectivamente, esto debido a que la obesidad infantil es una enfermedad multifactorial que se ve afectada por el nivel socioeconómico y el estilo de vida, es por esto que probablemente estos estudios encuentran un resultado elevado de obesidad infantil . Por otro lado estos resultados no concuerdan con lo encontrado por Martínez AR (52), quien encontró que la prevalencia de obesidad en alumnos de 5 a 17 años de un colegio de la provincia del Callao es de 28,1 % , esto probablemente se deba a la diferencia de grupo etario entre dicho estudio y la de nuestra investigación.

Respecto a la prevalencia de pie plano en nuestro estudio se encontró un 29,0% de la población total, además la edad con mayor frecuencia de pie plano es de 6 años dicho resultado concuerdan con lo reportado Echarri y Forrioll (44), quienes encontraron una prevalencia de pie plano mayor en niños de 3 a 7 años respecto a los de 8 a 12 años. Forriol y Pascual (46) , encontraron significativamente un mayor porcentaje de pie plano en niños de 3- 4 años respecto a los de mayor edad en niños de 3 a 17 años . En otro estudio como el de Chen et al (47) , quienes encontraron en niños de 3 a 5 años que tras un año de seguimiento el 37,6% de los niños que tenían inicialmente pie plano pasaron a no tenerla , esto debido a que el arco longitudinal medio y la huella plantar tienen un desarrollo fisiológico en los primeros años de la niñez , es así que la huella plantar tiende a ser más ancha en el medio pie en los niños más pequeños , debido a que en este grupo etario se presenta un arco longitudinal interno más bajo , ´´almohadillas ´´ grasas y mayor proporción de tejidos blandos en la región plantar , además ello puede estar asociado a hiperlaxitud y pie plano

flexible que también pueden considerarse como perfiles de desarrollo (37). En el estudio realizado por Saldivar H (14), demostró una prevalencia de pie plano global del 12.1%, menor con respecto a los resultados de Pfeiffer et al (8) que reportaron una frecuencia del 44%. Sin embargo, el porcentaje fue alto en relación con el encontrado por García-Rodríguez et al (54) quien encontró una prevalencia de 2,7%. Esta disparidad de porcentajes podría deberse a las diferencias de edad y de la clasificación de pie plano utilizada en estos estudios. Respecto a la frecuencia de obesidad en los niños con pie plano se encontró un 69,8 %, este resultado se acerca al encontrado por Alania T y Aliaga P (42), quien encontró un 64,4 % ,datos similares se encontraron en otros estudios , uno de ellos muestra una prevalencia de pie plano flexible en niños con sobrepeso y obesidad de hasta 3 veces mayor en aquellos niños con peso normal ,esto posiblemente se debe a la presencia de sobrecarga de peso continuada en el tiempo en la mayoría de niños genera una huella plantar aplanada (50).

Finalmente en nuestro estudio se identificó que existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,0002$) entre el antecedente de pie plano en los padres y el pie plano de los niños, los cuales concuerdan con un estudio realizado en Arabia Saudí en donde se encontró que existía asociación entre el pie plano con los antecedentes familiares, el uso de zapatos durante la infancia, la obesidad y la residencia urbana (48). Estos hallazgos concuerdan con Santonja F (10), el cual afirma que existe una predisposición familiar para desarrollar pie plano, además se menciona que hay que considerar una predisposición genética basándonos en las causas que predisponen a este tipo de pie (48); por otro lado no se encontró asociación estadísticamente entre la obesidad de los padres con el desarrollo de pie plano de los niños ($p>0,005$).

VI. CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES

1. Se identificó que la obesidad infantil está presente en el 36,9 % de la población total, siendo más frecuente en los niños respecto a las niñas y la edad de presentación con mayor frecuencia fue 8 años.
2. Se diagnosticó pie plano mediante el método Hernández Corvo en un 29 % de nuestra población, siendo más prevalente en niños respecto a las niñas y la edad más frecuente fue 6 años. De la población de niños con pie plano se encontró que el 69,8% presentan obesidad.
3. Existe asociación estadísticamente significativa entre obesidad infantil y pie plano en niños de 6 a 11 años de la población estudiada.
4. Se estableció asociación significativa entre el antecedente de pie plano en los padres con la presencia de pie plano en los niños, por el contrario no se encontró una asociación entre el antecedente de obesidad de los padres con el pie plano de los niños.

VII. RECOMENDACIONES.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los directores de colegios públicos y privados llevar a cabo campañas de diagnóstico de obesidad y pie plano para reconocer a los niños afectados con estas patologías.
2. Se sugiere realizar charlas de sensibilización a los padres de familia con respecto a la importancia de detectar en forma temprana los problemas de obesidad en el núcleo familiar.
3. Se recomienda la red salud de Chiclayo organizar campañas médicas en los colegios con el fin de determinar la prevalencia de obesidad y su asociación con otras patologías concurrentes.
4. Se recomienda a la dirección general de las Instituciones públicas y privadas, implementar talleres sobre alimentación saludable dirigida a los alumnos y padres de familia con el fin de mejorar de forma continua su alimentación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Butterworth P a., Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: A systematic review. *Obes Rev.* 2012;13(7):630–42.
2. Bernadette MM, Leigh S, Nancy M. The worldwide epidemic of child and adolescent overweight and obesity: calling all clinicians and researchers to intensify efforts in prevention and treatment. *Worldviews Evid Based Nurs* 2008;5(3):109-112.
3. Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood obesity: the health issue. *Obes Res* 2001;9:(4):239-243.
4. Krul M, van der Wouden JC, Schellevis FG, van Suijlekom-Smit LWA, Koes BW. Musculoskeletal problems in overweight and obese children. *Ann Fam Med* 2009;7(4):352-356.
5. Arizmendi A, Pastrana E, Rodríguez B. Prevalencia de pie plano en niños de Morelia. *Revista Mexicana de Pediatría.* Vol. 71, Núm. 2 • 2010 pp 66-69. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2010/sp042c.pdf>.
6. Sullivan JA, Pediatric Flatfoot: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012; 7: 44-53.
7. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Storlien LH. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? *Int J Obes.* 2000;24:541–4.
8. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics.* 2006;118:634–9.
9. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Storlien LH. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? *Int J Obes.* 2000;24:541–4.
10. Santonja F. Pie plano. Disponible en: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/afecciones-medico-quirurgicas-iii/material-de-clase-1/pie-plano-cap-237.pdf>.
11. Vergara Enrique & Fernando Serrano Sánchez, Rafael & Rafael Correa Posada, Juan & Molano, Adriana & Guevara, Oscar. (2012). Prevalence of flatfoot in school between 3 and 10 years. Study of two different populations geographically and socially. *Colombia Médica.* 43. 141-146.

12. Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait Posture* 2012; 15(3):282-291.
13. Aguado X, Izquierdo M, Gonzalez JL. *Biomecanica fuera y dentro del laboratorio*. Leon: Universidad de Leon; 2011.
14. Saldivar H, Garmendia A, Rocha M, Perez P. (2015). Factor de riesgo para desarrollar pie plano. 2015;72(1):55---60. Disponible en: <http://ac.els-cdn.com/>.
15. López-Fuenzalida Antonio, Rodríguez Canales Carolina, Reyes Ponce Álvaro, Contreras Molina Ángela, Fernández Quezada Javiera, Aguirre Polanco Carolina. Asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano en niños chilenos de 6 a 10 años de edad. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2016 Abr [citado 2019 Ene 28] ; 33(2): 249-254. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000200010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.98>
16. Laguna et all. ¿Afecta el sobrepeso a la huella plantar y al equilibrio de niños en edad escolar? *Apunts Med Esport*. 2010;45(165):9–16
17. Alania Torres C, Aliaga Pérez G .Pie plano flexible y estado nutricional en niños escolares de 6 años de edad del distrito de los olivos de Lima metropolitana [Tesis Doctoral] .Lima: Biblioteca digital ,Universidad Peruana Cayetano Heredia ;2017.
18. Sánchez Reina prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas santa Isabel de Hungría y santa teresita de Jesús.[Tesis Doctoral].Chimbote :Biblioteca digital .Universidad Católica Los Ángeles Chimbote ;2016.
19. Paredes Garcia J.Factores relacionados al desarrollo de la huella plantar en niños de 3 a 11 años , Moyepata-Santiago de Chuco.[Tesis doctoral].Trujillo:Biblioteca digital-direccion de sistemas de informática y comunicación .Universidad nacional de Trujillo ,2017 .
20. Vergara-Amador Enrique, Serrano Sánchez Rafael Fernando, Correa Posada Juan Rafael, Molano Adriana Carolina, Guevara Oscar A. Prevalence of flatfoot in school between 3 and 10 years. Study of two different populations geographically and socially. *Colomb. Med.* [Internet]. 2012 Apr

[cited 2019 Feb 04] ; 43(2): 141-146. Available from:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342012000200006&lng=en

21. Victoria Alvarez N. Influencia del nivel socioeconómico en la presencia de obesidad infantil en niños de 6 a 12 años en dos escuelas primarias .[Tesis Doctoral].Cordova:Instituto mexicano de seguro social .Universidad de Veracruz;2014.
22. Gallergos A, Blasco L, Cabrinety N. Obesidad Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Disponible en:
<http://www.seep.es/privado/documentos/consenso/cap07.pdf>
23. WHO. Obesity and overweight. 2003.
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>. [Links]
24. WHO. Obesity: Preventing and Managing. The Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva. 1998. [Links]
25. Corbacho A, Carlos A, Adsuara C. Obesidad. Guía de Actuación en A.P. Disponible en :
http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/guia_obesidad.pdf.
26. Organización Mundial de Salud. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva N°311 Junio de 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
27. Chinn S, Rona R. International definitions of overweight and obesity for children: a lasting solutions? *Annals of Human Biology* 2002; 29:306-13. [Links]
28. WHO. Obesity: Preventing and Managing. The Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva. 1998. [Links]
29. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3. [Links]
30. Organización Mundial de Salud. Estrategia Mundial sobre régimen alimenticio, actividad física y salud. ¿Cuáles son las causas? .Disponible en:
http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/
31. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3.

32. Redaccion Omeda. Omeda. Es. Disponible en:
http://www.onmeda.es/enfermedades/pie_plano_anterior-definicion-1500-2.html
33. Sánchez L. Prevalencia y pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungria y Santa Teresita de Jesús. Casma. Chimbote, Peru 2016. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/609/PIE_PLANO_ESTADO_NUTRICIONAL_SANCHEZ_REYNA_LUIS_FERNANDO.pdf?sequence=1
34. Gould N, Moreland M, Alvarez R, Trevino S, Fenwick J. Development of the child's arch. Foot Ankle. 1989;9:241-5. [Links]
35. Aguilera J, Heredia J, Peña G. Huella plantar biomecánica del pie y del tobillo: Propuesta de valoración. Disponible en: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion>
36. Vergara-Amador E, Serrano R, Correa J, Molano A, Guevara O .Prevalence of flatfoot in school between 3 and 10 years .Study of two different populations geographically and socially. Colomb Med.2012 ;43(2) :p .141-146.
37. Paredes Garcia J.Factores relacionados al desarrollo de la huella plantar en niños de 3 a 11 años, Moyepata-Santiago de Chuco.[Tesis doctoral].Trujillo:Biblioteca digital-direccion de sistemas de informática y comunicación .Universidad nacional de Trujillo ,2017 .
38. Sadeghi E,Jafarian F,Melvin J, Azadinia F ,shansi F ,Jafaroishe M.Flatfoot in School-Age Children ,Prevalence and Associated Factors.Foot & Ankle Specialist .2015 ;8(3):196-193
39. Dowling AM , Steele JR , Baur LA.Does obesity influence foot struture and plantar pressure patterns in prepubescent children .Int J Obes Relat Metab Disord 2001 ,25(6):845-52
40. Riddiford D,Steele J.Does obesity influence foot structure in prepubescent children .International Journal of Obesity .2000;24(5):541-44
41. Mauch M, Grau S, Krauss I, Maiwald C, Horstmann T. Foot morphology of normal, underweight and overweight children. Int J Obes (Lond). 2008;32(7):1068–75.

42. Alania Torres C ,Aliaga Perez G .Pie plano flexible y estado nutricional en niños escolares de 6 años de edad del distrito de los olivos de Lima metropolitana[Tesis Doctoral] .Lima :Biblioteca digital ,Universidad Peruana Cayetano Heredia ;2017.
43. Chico SR : Asociacion entre la obesidad y pie plano en niños en el distrito de Trujillo.Compromiso Med .2006;1(2):11-15
44. Ezema C,Abaraogu U,Okafor G .Flat foot and associated factors among primary school children :A cross –sectional study .Hong Kong Physiotherapy Journal .2014;32:p.13-20.
45. Echarri JJ,Forriol F. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas , and the relationship between this and wearing shoes .Journal of Pediatric Orthopaedics .2003 ;12(2) :141-6.
46. Forriol F ,Pascual J .Footprint Analysis Between Three and seventeen Years of age .Foot & Ankle .1990;11(2) :101-104.
47. Chen K, tung L , Yeh C ,Yang J,Kuo J ,Wang C.change in flatfoot of preschool-age children : a 1-year follow –up study.Eur J Pediatr.2013;172(2):255-260.
48. Abdel Fattah MM,Hassanin MM , Felembane FA , Nasaane MT. Flat foot among Saudi Arabian prevalence and risk factors :east Mediterr Health J .2006 ;12 ;(1-2) :211-7
49. Hodgson R. J.Pie plano ,conceptos y controversias.Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica [En línea].2017[fecha de acceso 04 de febrero del 2019];No 85 URL disponible en :
<http://www.cotihodgson.es/descargas/pieplano.conceptosycontroversias.pdf>
50. Mickle K, Steele J, Munro B. The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? Obesity. 2006;14:1949–1953.
51. Coronado R. El 10% de niños y adolescentes tiene pie plano [Internet]. Peru21. 2017 [citado 5 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://peru21.pe/vida/10-ninos-adolescentes-pie-plano-67554>
52. Martínez AR, Prevalencia de sobrepeso y obesidad en alumnos de 5 a 17 años del Colegio Concordia Universal en la provincia del Callao y su relación

con la circunferencia abdominal en el año 2010. [Tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porras. Facultad de Medicina; 2010.

53. Echarri JJ, Forriol F. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B*. 2003;12:141---6.
54. García-Rodríguez A, Martín-Jiménez F, Carnero-Varo M, Gómez-Gracia E, Gómez-Aracena J, Fernández-Crehuet J. Flexible flatfeet in children: a real problem? *Pediatrics*. 1999;103:e84.

ANEXOS

ANEXO N° 01

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Don.....
de.....años de edad, de sexo.....con grado de
instrucción....., y de ocupación.....,
Identificado con....., dirección.....en
mi calidad de padre de familia del alumno.....
de la institución educativay en pleno uso de mis
facultades mentales y de mis derechos de salud, en cumplimiento de la
Ley N° 26842 - Ley General de Salud, autorizo se realice el estudio
denominado:“ Obesidad infantil como factor asociado a pie plano en
niños de 6 a 11 años en instituciones educativas primarias del distrito de
Chiclayo periodo agosto – diciembre 2017 ” en el cual se realizara una
recolección de datos a través de medidas antropométricas (peso y talla) y
huella plantar . Declaro haber recibido y entendido la información brindada
en forma respetuosa y con claridad, por los estudiantes de Medicina:
Amner Sánchez Montenegro y Segundo Paredes Fernández.

Para lo cual otorgo el permiso correspondiente para la realización de los
estudios que sean necesarios para conseguir el resultado esperado.

FIRMA DEL PADRE O APODERADO

.....

DNI:

ANEXO N° 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Obesidad infantil como factor asociado a pie plano en niños de 6 a 11 años en instituciones educativas primarias del distrito de Chiclayo en el periodo agosto – diciembre 2017.

1. Variables Intervinientes y estudio antropométrico

I.- DATOS GENERALES DEL NIÑO(A)

1.- Nombre y apellido.....

2.-Edad.....Fecha de nacimiento.....

3.-Sexo Masculino Femenino

4.-Institución Educativa.....

II.- ASPECTO SOCIODEMOGRAFICO

ANTECEDENTES DE OBESIDAD

1. Padre: edad..... peso..... talla..... IMC:

OBESO NO OBESO

2. Madre: edad..... peso Talla..... IMC:.....

OBESO NO OBESO

ANTECEDENTES DE PIE PLANO

1. Padre del niño(a) con pie plano: SI O

2. Madre del niño(a) con pie plano: SI O

III.- EVALUACION ANTROPOMETRICA

SEXO MASCULINO

3. 1.- Edad (años cumplidos) _____

4. 2.- Peso (kg) _____

5. 3.- Talla (mt) _____

6. 4.- IMC (Kg/ m2) _____

7. OBESO NO OBESO

SEXO FEMEMNINO

8. 1.- Edad (años cumplidos) _____

9. 2.- Peso (kg) _____

10. 3.- Talla (mt) _____

11. 4.- IMC (Kg/ m2) _____

12. OBESO NO OBESO

ANEXO N° 03

HUELLA PLANTAR Y BIOMECÁNICA DEL PIE:

ANÁLISIS BIOMECÁNICO DEL PIE Y PROTOCOLO DE HERNÁNDEZ CORVO.

A.- Desarrollo de la evaluación:

- 1) Preparar el material a utilizar.
- 2) Limpiar la planta del pie y pincelarla con el rodillo y la pintura de dedos.
- 3) Con los dos pies descalzos, apoyar el pie seco junto al papel. Progresivamente apoyar el pie pintado en el papel (el evaluador ayudará a sostener al evaluado) y mantener la posición anatómica con el peso repartido en los dos pies durante unos 30 segundos.
- 4) Levantar el pie de una vez, verticalmente, mientras el evaluador sujeta firmemente el papel para que no se mueva (si se desplazan las marcas tendremos que repetirlo).
- 5) Dejar secar el papel y fotocopiarlo una vez esté completamente seco. Sobre dicha fotocopia realizaremos el posterior estudio de la huella plantar.
- 6) Realizar las fotografías de cada pie: de forma medial o interna, externa o lateral, anterior y posterior de ambos pies, manteniendo la posición anatómica relajada del sujeto (pies paralelos a los hombros).

B.- Análisis de los datos.

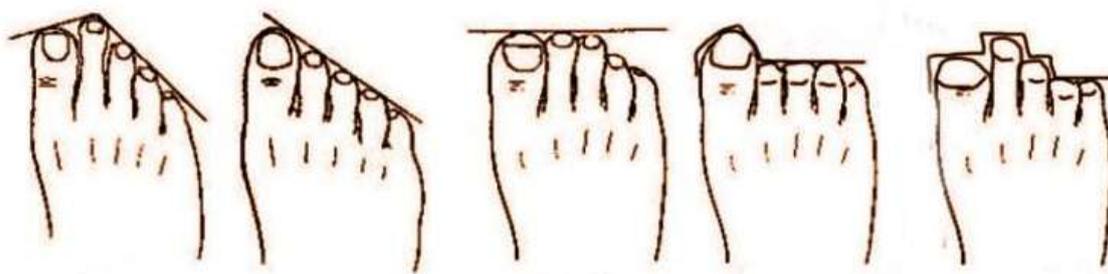
Objetivo: Valorar en las huellas obtenidas los siguientes aspectos:

	Pie derecho	Pie izquierdo
Tipo de pie según longitud de dedos	>>>>	>>>>
Hallux valgus		
Falta impresión algún dedo		
Continuidad impresión		
Medida fundamental (cm)		
X (cm)		
Y(cm)		
ay (cm)		
ta(cm)		
%X		
Tipo de pie		

Figura 1.- Resultado del análisis de los datos.

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989

1.- Tipo de pie según la longitud de los dedos.



Pie Griego

Pie Egipcio

Pie Romano

Pie Germánico

Pie Celta

Figura 2.- Tipología del pie según la longitud de los dedos.

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989

2.- Presencia de “Hallux valgus”. Se realiza una valoración del ángulo entre el eje longitudinal del primer metatarsiano y la primera falange del dedo gordo. Se considera que a partir de 15-20° respecto al eje longitudinal es patológico.

Tabla N° 01.- Clasificación del Hallux Valgus.



- A. Ángulo interMT: normal <math>< 9^\circ</math>.
- B. Ángulo hallux: normal <math>< 15^\circ</math>.
- C. Ángulo hallux interfalángico: normal <math>< 7^\circ</math>.
- D. Fórmula metatarsal de Maestro: $1^\circ\text{MT}=2^\circ > 4\text{mm}$ que $3^\circ > 6\text{mm}$ que $4^\circ > 12\text{mm}$ que 5° .

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989

Clasificación del Hallux Valgus

Tabla N° 01°:

Grado	HV	Inter 1° -2 Mtt	Lux .Sesamoideos
Normal	<11°	<9°	
Leve	<20°	11°	<50%
Moderado	20-40°	11-16°	<75-100%
Grave	>40°	>16°	>100%

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989

3.- Indicar si falta la impresión de algún dedo.

4.- Indicar si hay continuidad entre la impresión de los dedos y la zona metatarsofalángica.

5.- Protocolo de valoración de la huella plantar de Hernández Corvo:

Sobre la fotocopia de la huella se aplicará el siguiente protocolo de valoración (también se puede escanear y realizar con programas específicos como BioGD):

1. Se marcan los puntos 1 y 1' en las prominencias internas del antepié y del retropié respectivamente.
2. Se unen estos dos puntos formando el trazo inicial.
3. Se marcan los puntos 2 y 2' en el extremo anterior y posterior de la huella respectivamente.
4. Se traza una línea perpendicular al trazo inicial y que pase por 2, y otro también perpendicular al trazo inicial y que pase por 2'.
5. La distancia entre la línea que pasa por 2 y el punto 1 se llama medida fundamental. Se anota en la planilla y se traslada a lo largo del trazo inicial tantas veces como quepa en la huella.
6. Se trazan perpendiculares al trazo inicial y que pasen por las divisiones de la medida fundamental (se les denomina de arriba abajo 3, 4 y 5).
7. Se traza una línea entre 3 y 4 perpendicular a 3 (y paralela al trazo inicial), que pase por el punto más externo del pie. Se llama línea 6.
8. Se mide el valor X, que corresponde a la anchura del metatarso, que es la distancia entre el trazo inicial y la línea 6. Se anota en la planilla.
9. Se traza la línea 7, que pasa por el punto más externo del pie entre las líneas 4 y 5. Es paralela al trazo inicial.

10. Se traza la línea 8, que pasa por el punto más externo del pie por debajo de la línea 5. También es paralela al trazo inicial.
11. Se mide la distancia t_a entre la línea 8 y el trazo inicial. Se anota en la planilla.
12. Se traza la línea 9 paralela al trazo inicial. Pasa por el punto más externo de la zona interna entre 4 y 5.
13. Se mide la distancia Y , entre 9 y 7 y se anota en la planilla.
14. Se mide la distancia a_y entre la línea 9 y el trazo inicial y se anota en la planilla.
15. Se calcula el $\%X$ según la ecuación y se anota en la planilla la valoración del pie que corresponda.

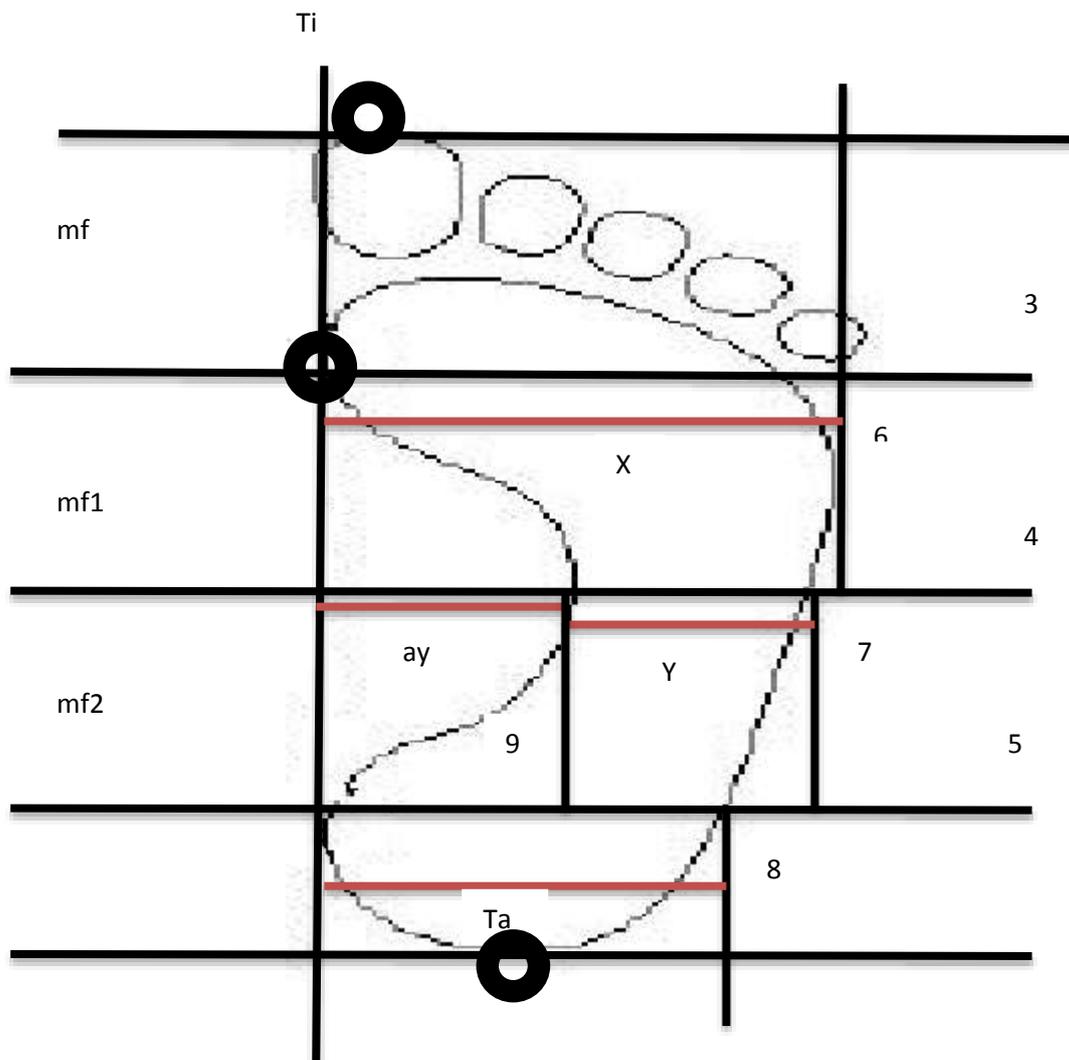


Figura N° 04. Representación gráfica de los puntos sobre la huella plantar

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989.

Tabla N° 02.- valores de la huella plantar

Calculo de X%

$$X\% = \left[\frac{(X-Y)}{X} \right] \cdot 100$$

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

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989.

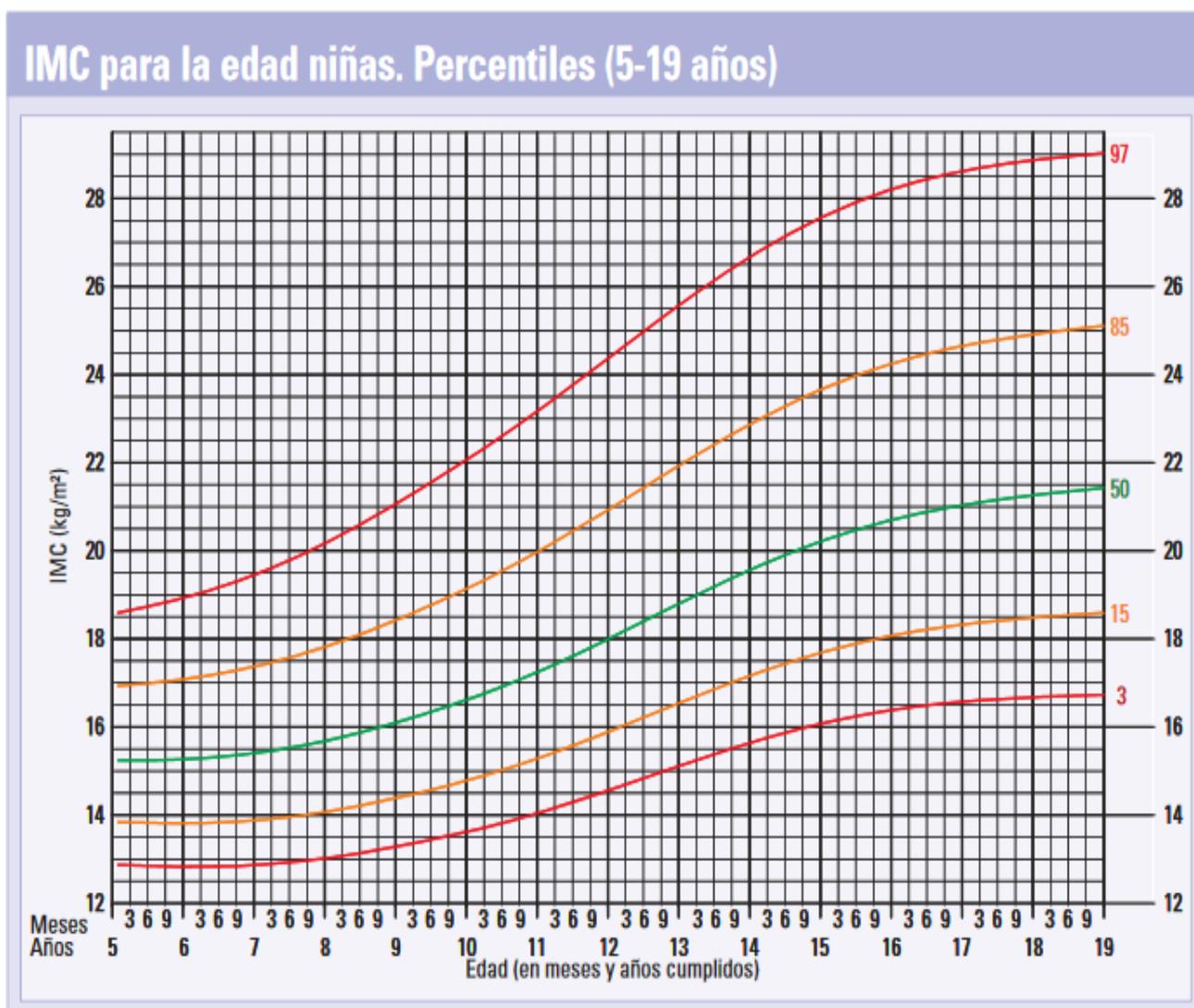
6.- Ficha de registro.- Análisis de la huella plantar y biomecánica del pie.

HUELLA PLANTAR	PIE DERECHO	PIE IZQUIERDO	OBSERVACIONES
Tipo de pies (según dedos)			
Tipo de dedos			
Hallux Valgus			
Falta la impresión de algún dedo			
Continuidad de la impresión			
Medida fundamental (cm)			
X (cm)			
Y (cm)			
ay (cm)			
ta (cm)			
% X			
Tipo de pie (RESULTADO)			

Fuente: Hernández-Corvo, R. Morfología funcional deportiva: sistema locomotor. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1989

ANEXO N° 04

IMC PARA LA EDAD NIÑAS. PERCENTILES DE 5 A 19 AÑOS.

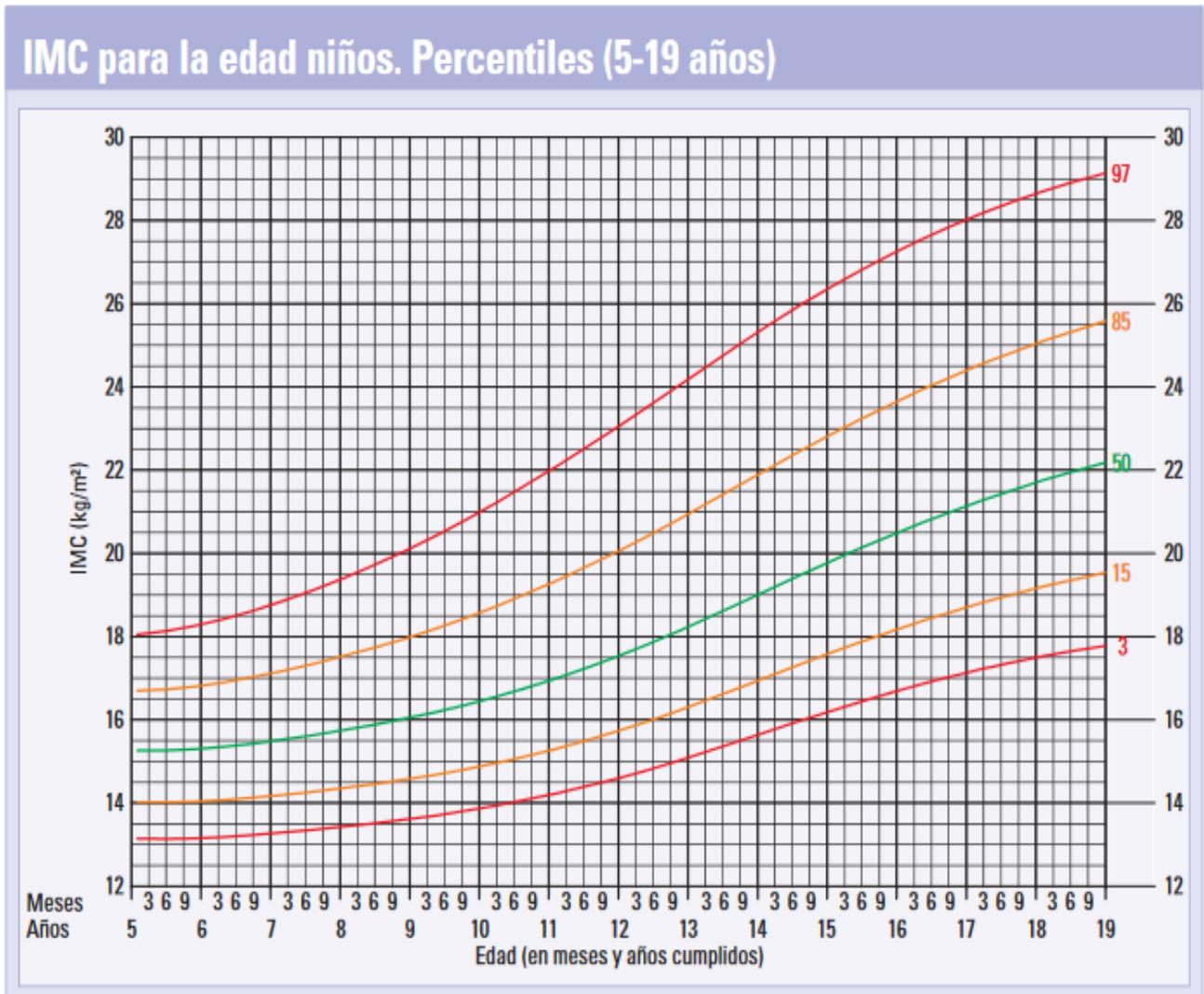


Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Fuente: Curvas de crecimiento infantil de la OMS.

ANEXO N° 05

IMC PARA LA EDAD NIÑOS. PERCENTILES DE 5 A 19 AÑOS



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Fuente: Curvas de crecimiento infantil de la OMS.

ANEXO N° 06

LISTA DE COLEGIOS

N°	NOMBRE DE LA IE	TIPO	CANTIDAD	
1	10021 SAN JOSE	Pública	1557	
2	11014 INMACULADA CONCEPCION	Pública	1370	X
3	10022 MIGUEL MURO ZAPATA	Pública	1321	
4	10828 EX COSOME	Pública	1222	
5	11017 NICOLAS LA TORRE GARCIA	Pública	1153	
6	MANUEL PARDO	Privada	883	
7	10003	Pública	841	X
8	11015 COMANDANTE ELIAS AGUIRRE	Pública	796	
9	11003 KARL WEISS	Pública	707	
10	COLEGIO GAJEL	Privada	703	X
11	SANTA MARIA REYNA	Privada	692	
12	LA INMACULADA	Privada	652	X
13	CIMA	Privada	639	X
14	10825 JUAN XXIII	Pública	625	
15	FE Y ALEGRIA 28	Pública	610	
16	11024 JOSE QUIÑONES GONZALES	Pública	601	
17	10002	Pública	589	
18	11151 MONSEÑOR AUGUSTO VARGAS ALZAMORA	Pública	567	
19	PERUANO ESPAÑOL INTER MUNDO	Privada	552	X
20	10042 MONSEÑOR JUAN TOMIS STACK	Pública	545	
21	JUAN MEJIA BACA - CHICLAYO	Privada	529	X
22	11051 MARIA REICHE	Pública	489	
23	11001 LEONCIO PRADO	Pública	479	
24	10040 SANTIAGO CASSINELLI CHIAPPE	Pública	464	
25	11223 FELIX TELLO ROJAS	Pública	421	
26	11124 NUEST4RA SEÑORA.DE LA PAZ	Pública	416	
27	AUGUSTO SALAZAR BONDY	Pública	397	
28	BEATA IMELDA	Privada	397	

29	JORGE BASADRE	Privada	391	X
30	10030 NAYLAMP	Pública	378	
31	11004 SAN PEDRO	Pública	374	
32	TRILCE CHICLAYO	Privada	372	
33	SANTA LEONOR	Privada	370	
34	10026 SAN MARTIN DE PORRES	Pública	341	
35	11023 ABRAHAM VALDELOMAR	Pública	336	
36	APPUL COLLEGE	Privada	328	X
37	10824	Pública	320	
38	10223 RICARDO PALMA	Pública	309	
39	10925 CESAR VALLEJO	Pública	303	
40	ROSA MARIA CHECA	Privada	297	
41	CENTRO DE GESTION COOPERATIVA SANTA ANGELA	Privada	292	
42	EL NAZARENO	Privada	255	
43	11016 JUAN MEJIA BACA	Pública	244	
44	10024 NUESTRA SEÑORA.DE FATIMA	Pública	242	
45	FLEMING COLLEGE	Privada	234	
46	ADVENTISTA CHICLAYO	Privada	219	
47	CEIBOS	Privada	213	
48	11205	Pública	212	
49	10156	Pública	206	
50	SANTA ANA	Privada	194	
51	10023	Pública	180	
52	AMIGOS SCHOOL	Privada	180	
53	INTERNACIONAL ELIM	Privada	159	
54	MONSEÑOR IGNACIO DE ORBEGOZO	Privada	154	
55	11006 RAMON ESPINOZA SIERRA	Pública	153	
56	SANTO TOMAS DE AQUINO	Privada	150	
57	SANTA ROSA DE LIMA	Privada	140	
58	REMIGIO SILVA	Privada	138	
59	11117 JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION	Pública	137	
60	SAN GABRIEL	Privada	134	X

61	ALAS PERUANAS	Privada	132	
62	VICENTE DE LA VEGA	Privada	130	
63	MELITON CARBAJAL	Privada	128	
64	ADEU	Privada	126	
65	RENAN ELIAS OLIVERA	Pública	120	