

## Características antropométricas del pie plano en escolares con somatotipo endomorfo en Las Tunas

### Anthropometric characteristics of flat feet in school children with endomorphic somatotype in Las Tunas.

Tahimí Nápoles Macías<sup>1</sup> ([azultahimi@gmail.com](mailto:azultahimi@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0003-2399-694X>)

Mayelin Aballe Campos<sup>2</sup> ([maballec78@gmail.com](mailto:maballec78@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0002-2208-5901>)

Yolayne Rodríguez Falcón<sup>3</sup> ([rodriguezfalconyolayne@gmail.com](mailto:rodriguezfalconyolayne@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0002-9501-5672>)

### Resumen

Las alteraciones funcionales del pie repercuten en la marcha, provocan alteraciones en los ejes que en muchas ocasiones llevan a lesiones y desajustes del cuerpo. Se ha señalado el peso corporal como factor externo que ejerce influencia en el desarrollo de los miembros inferiores en los niños. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con el objetivo de determinar el comportamiento del pie plano en escolares con somatotipo endomorfo en el municipio Las Tunas. El universo estuvo constituido por los escolares sobrepesos y obesos que estudian en el seminternado Rafael Martínez Martínez. Como procedimiento para determinar la huella plantar se utilizó el podograma: por la impresión de la huella de los pies y para el análisis de la misma se aplicó el método de Hernández Corvo (1989); para determinar el somatotipo endomorfo se utilizaron técnicas antropométricas y la ecuación de Heath–Carter (1975). De los escolares estudiados, el sexo femenino representó el 53.0% y el masculino el 47.0%, presentó pie plano el 54.86%. Predominó el pie plano derecho en el sexo femenino con 35 escolares para un 57.6% y de la misma manera predomina el sexo femenino en el pie plano izquierdo con 29 escolares lo que representa el 51.8%. Los resultados obtenidos en la indagación científica confirmaron que predomina en la población estudiada el somatotipo endomorfo en el sexo femenino, con la mayor incidencia de pie plano tanto en el pie derecho como el izquierdo.

**Palabras clave:** escolares, huella plantar, pie plano, somatotipo endomorfo.

### Abstract

Functional alterations of the foot have repercussions on gait, causing alterations in the axes that on many occasions lead to injuries and misalignments of the body. Body weight has been pointed out as an external factor that influences the development of the lower limbs in children. A descriptive cross-sectional study was

<sup>1</sup> Doctora en Medicina. Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Médicas Las Tunas. Cuba.

<sup>2</sup> Doctora en Medicina. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Médicas Las Tunas. Cuba.

<sup>3</sup> Doctora en Medicina. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesora Instructora. Universidad de Ciencias Médicas Las Tunas. Cuba.

carried out with the objective of determining the behavior of flat feet in school children with endomorphic somatotype in the municipality of Las Tunas. The universe was constituted by overweight and obese schoolchildren who study at the Rafael Martínez Martínez seminternate. As a procedure to determine the plantar footprint, the podogram was used: by the impression of the footprint of the feet and for its analysis, the method of Hernández Corvo (1989) was applied; to determine the endomorphic somatotype, anthropometric techniques and the Heath-Carter equation (1975) were used. Of the schoolchildren studied, 53.0% were female and 47.0% were male, and 54.86% presented flat feet. The right flatfoot was predominant in the female sex with 35 students for 57.6% and in the same way the female sex was predominant in the left flatfoot with 29 students representing 51.8%. The results obtained in the scientific investigation confirmed the predominance of the endomorph somatotype in the female sex in the population studied, with the highest incidence of flat feet in both the right and left foot.

**Key words:** schools, plantar footprint, flat foot, endomorphic somatotype.

### **Pie plano y somatotipo endomorfo. Una aproximación teórica**

La huella plantar está considerada como un exponente de la morfología del pie, es la superficie de apoyo del mismo que contacta con el suelo y permite evaluar su respuesta bajo la acción del peso del cuerpo.

El pie está formado por elementos óseos, articulares, ligamentosos y musculares, no existe un prototipo normal y la huella del mismo no se mantiene siempre igual, se producen variaciones fisiológicas a lo largo de la vida.

Además de variaciones estructurales debidas a la propia evolución del pie marcadas por la edad, este puede presentar modificaciones en su estructura debido a numerosos factores, como pueden ser: la edad a la que se comienza a usar calzado, la edad a la que se inicia la práctica de un deporte y el sobrepeso. Estas modificaciones sobre todo en etapas de crecimiento del sujeto se han convertido en un problema de salud muy frecuente, por lo que es raro encontrar un pie inalterado.

La huella o bóveda plantar es un conjunto de estructuras que mantiene la forma estable del cuerpo, está formada por tres arcos: interno, externo y anterior. Para mantener la forma de la bóveda es esencial el equilibrio entre todos los elementos, con actividad o sin ella y por tanto la ruptura de este equilibrio genera deformidades en el pie (Aguilera, Heredia y Peña, 2015).

Desde las posiciones teóricas de Carrasco y Guarquilla (2021), las modificaciones en la huella plantar se producen por soporte de cargas de pesos elevados por lo que los músculos del pie no están en capacidad de soportarlas haciendo que la planta del pie sufra modificaciones anatómicas, principalmente en el arco longitudinal, aumentando el tamaño de la huella plantar.

Una de las deformidades que se producen por la pérdida del equilibrio entre los elementos que forman la bóveda plantar es el pie plano, en él se produce hundimiento o desaparición del arco longitudinal interno, y se pierden las relaciones interarticulares del retropié y del mediopié con desequilibrio muscular como

consecuencia de modificaciones en la elasticidad ligamentaria, en las estructuras óseas o en el balance muscular. El mismo puede ser rígido o flexible.

El indicador más utilizado tanto en el campo clínico como en la investigación científica para representar la relación entre la masa corporal y la postura del pie es el índice de masa corporal, pese a que no es considerado como una medida ideal para medir la adiposidad o la morfología corporal. Los autores asumen el cálculo del somatotipo para su investigación por constituir una variable que resulta más específica para la adiposidad, el mismo constituye un recurso extremadamente útil para el análisis de las modificaciones en la forma y estructura corporal.

Se define somatotipo como la cuantificación de la forma y composición actual del cuerpo humano. En este sentido, Gallardo, Rodríguez, O'Reilly y Estupiñán (2018) afirman: "Sheldon fue el máximo exponente de la escuela americana de biotipología y definió por primera vez los tres componentes primarios del somatotipo del cuerpo humano. Estos fueron: las grasas, los músculos y la linealidad" (p.161). El somatotipo está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico; es fenotípico, por lo tanto, es susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio y nutrición.

El componente endomórfico hace referencia a la adiposidad relativa, las variables se obtienen al medir cierto número de pliegues subcutáneos de tejido adiposo. Estos pliegues son los del tríceps, el de la escápula y el de la espina iliaca.

### **La obesidad: epidemia del siglo XXI**

Se asume por los autores el criterio de que "La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud" (Rivas y de la Noval-García, 2021, p. 2). Así, la obesidad no es definida a partir de la ganancia de peso, sino a través del tamaño de uno de sus componentes: el tejido adiposo.

La UNICEF plantea en su Guía programática (2019) que, de los 638 millones de niños en edad escolar en todo el mundo, un total de 131 millones están afectados por sobrepeso, o sea, el 20.6% y de los mil millones de adolescentes a nivel mundial, un total de 207 millones están afectados por sobrepeso, lo que representa el 17.3%.

En las últimas décadas, América Latina ha experimentado transformaciones socioeconómicas y demográficas, caracterizadas por una rápida urbanización y un creciente proceso de industrialización, que se acompañaron de modificaciones en el perfil epidemiológico, en los patrones alimentarios y en la actividad física, convirtiéndose el sobrepeso y la obesidad en un problema de salud pública.

En el orden de las ideas anteriores la OMS (2021) plantea que la prevalencia de la obesidad entre los niños de 5 a 19 años era de un 20% o más en varios países del Pacífico, el Mediterráneo Oriental, el Caribe y las Américas.

Según resultados de la Encuesta Nacional de Salud en Cuba (2020) un 20% de la población total menor de 15 años está en sobrepeso, un comportamiento similar aparece en los niveles de obesidad encontrados, con una prevalencia total de casi el

20%, comportándose de manera similar al resto del mundo. Ambas han ido en aumento, según estudios aislados en niños y adolescentes, y han representado un desafío por el incremento paralelo de las complicaciones relacionadas a su presencia, entre las que se incluyen las ortopédicas.

En relación con lo anteriormente planteado se comparte la visión de Paredes y Sánchez (2019) cuando afirman:

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. (p.18)

El pie plano flexible representa una patología frecuente, pero poco estimada en su identificación y diagnóstico durante la atención del niño, y tiene como principal agravante para su persistencia al sobrepeso y obesidad (Pascual, 2017).

Las ciencias médico biológicas han establecido estudios morfofuncionales y biomecánicos con la finalidad de mejorar los procesos de salud, asociando variables según el propósito investigado, como son el somatotipo, el estado nutricional y la condición física, la relación entre pie plano e índice de masa corporal, y la flexibilidad de las articulaciones.

La literatura científica analizada muestra resultados diversos en relación con la presencia de la obesidad como factor que influye en la aparición de alteraciones de la huella plantar. Estudios realizados en nuestra región entre los que pueden destacarse Saldívar y otros (2015), Quispe (2017), Paredes y Sánchez (2019), Arévalo (2020), Zevallo (2020) y Carrasco y Guarquilla (2021) concluyeron que existe una correlación estadísticamente significativa entre la masa corporal excesiva y las alteraciones de la huella plantar en las poblaciones estudiadas. Por el contrario, Aco y otros (2019) y Castro y Saintila (2021) plantean en sus investigaciones que no existe relación significativa entre el índice de masa corporal y la postura del pie.

La motivación para la realización de la investigación estuvo sustentada en:

- La literatura científica revisada, se pudo comprobar que en nuestro país no existen estudios precedentes que caractericen estos dos indicadores en la población escolar y que contextualicen el comportamiento de los mismos.
- La obesidad tiene un comportamiento ascendente en su incidencia tanto a nivel mundial, regional y en el país.
- Estudios realizados en poblaciones aisladas, muestran como resultado la alta incidencia de pie plano en los individuos estudiados.
- A juicio de los investigadores es importante caracterizar el comportamiento de ambos indicadores en nuestra población escolar si tenemos en cuenta que repercuten en el estado de salud de forma negativa no solo en esta etapa de la vida, sino que producen secuelas para la edad adulta.

## Materiales y métodos

Para desarrollar la indagación se realizó un estudio descriptivo de corte trasversal en niños de 6 a 12 años del municipio Las Tunas, con el objetivo de caracterizar el comportamiento del pie plano en escolares con somatotipo endomorfo. Se solicitó la autorización de la institución y se obtuvo el consentimiento informado de los padres a los que se le explicó sobre el objetivo de la investigación, procedimientos y el protocolo de la recolección de información.

Se utilizó como método de investigación el examen físico realizado a los escolares para la evaluación antropométrica del pie, así como la medición del peso, la talla y de los pliegues necesarios para la determinación del somatotipo.

### *Medición de variables sociodemográficas*

Se midieron las variables sociodemográficas (edad y sexo).

Se utilizaron las técnicas antropométricas siguientes:

- Estatura: se midió haciendo coincidir la línea media sagital con el instrumento, colocando el extremo fijo en el suelo y la parte móvil en la parte superior de la cabeza.
- Peso: fue medido con una balanza electrónica portátil.
- Pliegues: se midieron por un especialista de segundo grado en Medicina General integral y residente de cuarto año de Anatomía humana utilizando un plicómetro.

### *Determinación de la huella plantar*

El procedimiento para determinar la huella plantar, fue el podograma: por la impresión de la huella de los pies, previamente entintados. En este sentido, Gómez, Franco, Portilla, Valencia, Vargas y Jiménez (2010) refieren:

Uno de los métodos usados para la evaluación diagnóstica del pie consiste en el análisis de la huella plantar, la cual es ampliamente utilizada en el ámbito clínico. A través de ella, es posible determinar características morfológicas del pie que incluyen aspectos antropométricos, tipo de pie, zonas de apoyo, zonas de presión y la presencia de patologías. (p.159)

Durante la valoración médica individual realizada por especialistas de Segundo Grado y Primer Grado en Medicina General Integral en una habitación bien iluminada, se colocó al alumno de pie, de espalda al observador identificando área de desgaste de los zapatos. Se descartó la existencia de contractura del tendón de Aquiles: se colocó al paciente sentado con rodillas en un ángulo de 90° y se realizó flexión dorsal del tobillo; en el que debió formarse un ángulo de menos de 90°.

Luego se les pidió que se quitaran los zapatos y calcetines para aplicar en la planta de sus pies la tinta. Seguidamente se les solicitó que apoyaran sus pies sobre una hoja blanca colocada en el piso, ubicando primero el talón y luego el pie completo, sin moverlo, de manera independiente un pie primero y luego el otro. Después se le limpió la pintura de las plantas de los pies y se confirmó que la marca dejada en la

hoja tenía impresa la longitud de los arcos plantares, con lo que se determinó la normalidad o el grado en el que se encontraba afectado.

Para el análisis de la plantigrafía se utilizó el Índice de Hernández-Corvo (1989) que permite determinar el tipo de pie ya sea plano o cavo mediante un protocolo establecido, según las medidas obtenidas a través de la impresión de la huella plantar. Se asume por los autores este método por ser una herramienta de buena precisión.

#### *Determinación del endomorfismo*

Se aplicaron fórmulas de distribución de la grasa. Adiposidad relativa (tejidos que proceden del endodermo). Se obtuvo hallando la suma (en mm) de los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y supracrestal, y utilizando las fórmulas propuestas por Carter (1975):

$$\text{Endomorfia} = 0.1451(x) - 0.00068(x) + 0.0000014(x) - 0.7182$$

DONDE  $x = \sum$  de los pliegues de tríceps (PT), subescapular y suprailíaco (mm.)

Para calcular el porcentaje de grasa corporal se utilizó el método de Dugdale y Griffiths con la siguiente ecuación:

$$\text{Donde: Hembras: kg de grasa} = 7.869 + 0.650 (\text{peso corporal}) - 0.151 (\text{estatura})$$

$$\text{Varones: kg de grasa} = 5.244 + 0.380 (\text{peso corporal}) - 0.085 (\text{estatura})$$

#### *Consideraciones éticas*

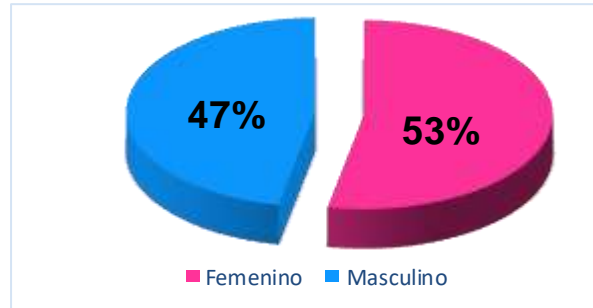
El estudio se rigió por las normativas vigentes tanto nacionales como internacionales; sus características no representaron riesgo alguno para la integridad de los niños que conformaron la muestra, respetando así los principios básicos de la investigación en humanos. Los datos obtenidos han sido manejados con absoluta confidencialidad y utilizados únicamente para la presente investigación.

#### **Comportamiento del somatotipo endomorfo en escolares estudiados**

La Organización Mundial de la Salud considera que la obesidad se comporta como una epidemia, que comienza a una edad temprana con una fuente multicausal. Subraya, además, la necesidad de concientización sobre las consecuencias del sobrepeso y la obesidad infantil, y cómo esta se relaciona con una mayor probabilidad de problemas inesperados y discapacidad en la edad adulta. Del mismo modo, existen diferentes peligros que deben tomarse, sobre la base de que más adelante, estos niños con sobrepeso experimentan incidencia de enfermedades y discapacidades como los problemas ortopédicos y dentro de ellos, el pie plano flexible, la epifisiólisis de la cabeza del fémur y la escoliosis.

Como podemos apreciar en el gráfico 1, de los 113 escolares estudiados con somatotipo endomorfo 60 pertenecieron al sexo femenino para un 53.0% y 53 al masculino para un 47.0%.

Gráfico 1. Distribución de escolares estudiados con somatotipo endomorfo según sexo.

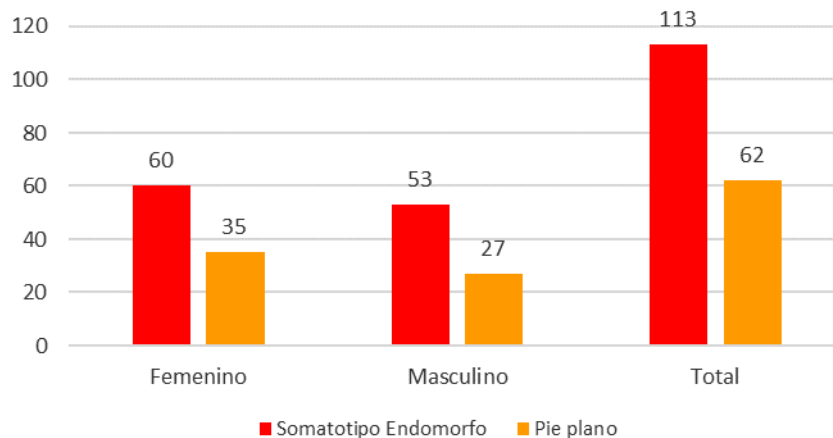


### Comportamiento del pie plano y el somatotipo endomorfo

Las alteraciones de la huella plantar son muy frecuentes. Por ello, constituyen una fuente de preocupación para la familia y una razón habitual de consulta al ortopédico. En el hombre civilizado las alteraciones más comunes son el pie plano y el plano valgo.

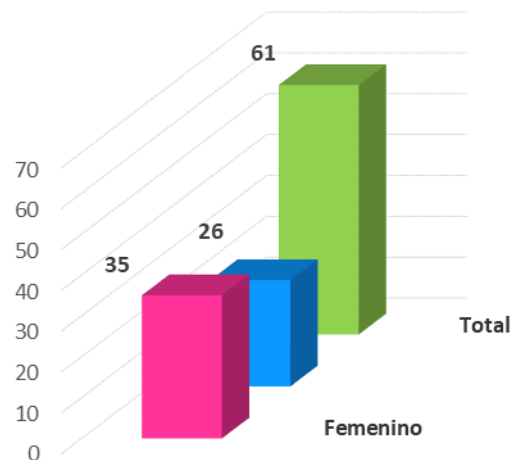
En el gráfico 2 se evidencia que de los escolares estudiados con somatotipo endomorfo presentaron pie plano 62 lo que representa el 54.86%, siendo el sexo femenino el de mayor incidencia con 35 para un 56.5%.

Gráfico 2. Distribución de escolares estudiados con somatotipo endomorfo y pie plano.



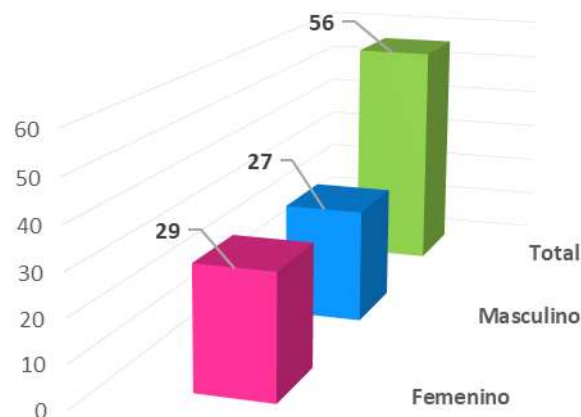
En relación con la incidencia del pie plano derecho podemos apreciar en el gráfico 3 que es el sexo femenino el que predomina con 35 escolares para un 57.6%.

Gráfico 3. Distribución de pacientes estudiados con somatotipo endomorfo y pie plano derecho.



Con respecto al predominio del pie plano izquierdo podemos apreciar en el gráfico 4 que es en el sexo femenino con 29 escolares lo que representa el 51.8%.

Gráfico 4. Distribución de pacientes estudiados con somatotipo endomorfo y pie plano izquierdo.



## Discusión de los resultados

En la investigación realizada los hallazgos demostraron una mayor incidencia del somatotipo endomorfo en el sexo femenino. Estos resultados difieren con los hallados por Castro y Saintila (2021), Arévalo (2020) y Bauzá y otros (2020), que en sus estudios plantean que predomina el exceso de peso en el sexo masculino con el 43.2%. En ese mismo sentido, Carrasco y Guarquilla (2021) reveló como resultado que de los varones de su muestra el 46.15% fueron sobrepeso y el 15.38% tuvieron obesidad, mientras que de las mujeres el 28.57% presentaron sobrepeso y el 9.52% obesidad, asimismo Zevallos (2020) evidenció en su estudio que el género masculino aporta la mayor cantidad de sujetos estudiados con el 19% obesos y sobrepesos.

Se identificó que de los escolares estudiados con somatotipo endomorfo presentaron pie plano 62, siendo el sexo femenino el de mayor incidencia. De la misma manera, Castro y Saintila (2021) concluyó en su investigación titulada Índice de masa



corporal y postura plantar: un estudio transversal en niños y adolescentes peruanos, que la mayor proporción de las mujeres presentaron alteraciones en la huella plantar en comparación a los varones. Del mismo modo Alarcón (2021) concluye que existe mayor incidencia de pie plano en el sexo femenino.

Por el contrario, Saldívar Cerón y otros (2015) muestran una prevalencia de 12.1% de pie plano flexible según método de Denis, que fue mayor en los hombres respecto a las mujeres. A criterio de los autores, en este último estudio los resultados pudieran estar en relación con el método utilizado. En la misma línea, Arévalo (2020) en su investigación concluye que fue mayor la incidencia en el sexo masculino.

En nuestro estudio, se evidencia una mayor incidencia del pie plano tanto derecho como izquierdo en el sexo femenino, estos resultados fueron consistentes con los hallazgos de estudios similares como los informados por Castro y Saintila (2021), que reveló en su estudio que la mayor proporción de las mujeres presentaron alteración en la huella plantar tanto en el pie derecho como en el pie izquierdo en comparación a los hombres. Difiere de los resultados de Quispe (2017) donde los escolares sobrepesos presentan relación con el arco de pie plano para ambos pies, pero en el sexo masculino.

### Consideraciones finales

Los resultados observados confirman que predomina en la población estudiada el somatotipo endomorfo en el sexo femenino, existiendo en el mismo la mayor incidencia de pie plano tanto en el pie derecho como el izquierdo.

### Referencias

- Aco, J. A., Rodríguez, F., Guzmán, M. G., Enríquez, M. A. y Chavarría, I. G. (2019). Frecuencia de alteraciones de la huella plantar en escolares de una comunidad mexicana. *Acta ortopédica mexicana*, 33(5), 289-291. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022019000500289&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022019000500289&lng=es&tlng=es)
- Aguilera, J., Heredia, J. y Peña, G. (2015). *Huella plantar, biomecánica del pie y del tobillo: propuesta de valoración*. Recuperado de <https://g-se.com/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion-bp-b57cfb26db4ec3>
- Alarcón, E. (2021). *Factores asociados a pie plano en niños atendidos en la Clínica San Juan de Dios-Chiclayo* (tesis de diploma inédita). Universidad Particular de Chiclayo. Pimentel, Perú.
- Arévalo, E. J. (2020). *Estado nutricional y pie plano flexible en escolares de 6 a 10 años de San Juan de Lurigancho* (tesis de maestría inédita). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4413>

- Bauzá, D., Bauzá, J. G., Vázquez, G. L., Rosabal, L. y Bauzá, G. (2020). Prevalencia y factores de riesgo de obesidad en adolescentes Policlínico René Vallejo Ortiz. Manzanillo, 2016-2017. *Multimed*, 24(2), 416-433. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182020000200416&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000200416&lng=es&tlng=es).
- Carrasco, A. y Guarquila, H. A. (2021). *Análisis de la relación entre pie plano, sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12 a 14 años* (Bachelor's thesis). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36620>
- Castro, D. N. y Saintila, J. (2021). Índice de masa corporal y postura plantar: un estudio transversal en niños y adolescentes peruanos. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(4). Recuperado de <https://doi.org/10.12873/414castro>
- Cuba. Ministerio de Salud Pública (Minsap, 2020). *Encuesta Nacional de Salud*. Recuperado de <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/> y <https://salud.msp.gob.cu/obesidad-un-problema-de-salud-en-aumento/>
- Gallardo, A., Rodríguez, E., O'Reilly, D, y Estupiñán, N. (2018). Valoración del somatotipo en los buzos de la provincia Matanzas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 47(2). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572018000200008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572018000200008&lng=es&tlng=es).
- Gómez, L., Franco, J. M., Nathy, J. J., Valencia, E. A., Vargas, D. V. y Jiménez Hernández, L. (2010). Características de la huella plantar en deportistas colombianos. *Entramado*, 6(2), 158–167. Recuperado de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3373>
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021). *Proyectos de recomendaciones para la prevención y el tratamiento de la obesidad a lo largo del curso de la vida, incluidas las posibles metas*. Recuperado de <https://www.who.int/es/publications/m/item/who-discussion-paper-draft-recommendations-for-the-prevention-and-management-of-obesity-over-the-life-course-including-potential-targets>
- Paredes, M. F. y Sánchez, A. (2019). *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 por el título profesional de médico cirujano). Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Facultad de Medicina Humana. Lambayeque. Perú.
- Pascual, M. J. (2017). *Repercusiones de la obesidad a nivel musculoesquelético en la infancia y la adolescencia: revisión sistemática exploratoria* (tesis de Grado Fisioterapia). Lleida, ES, Universidad de Lleida.
- Quispe, G. O. (2017). *La obesidad y su influencia en la valoración del pie plano en niños del nivel primario de la I.E Cesar V 40236 Camana-Arequipa-2016* (tesis para optar por el título de Licenciada en Enfermería). Arequipa. Perú.

- Rivas, E. y de la Noval, R. (2021). Obesidad en Cuba y otras regiones del mundo. Consideraciones generales y acciones nacionales de prevención. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1).
- Saldívar, H. I., Garmendia, A., Rocha, M. A. y Pérez, P. (2015). Obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie plano. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 72(1), 55-60. Recuperado de <http://doi.org/10.1016/j.bmhimx.2015.02.003>
- UNICEF (2019). *Guía programática de UNICEF: Prevención del sobrepeso y la obesidad en niños, niñas y adolescentes*. Nueva York: UNICEF.
- Zevallos, K. y Portilla, A. (2020). *Asociación entre índice de masa corporal y el arco de pie en niños de 6 a 10 años de la institución educativa nuestra Señora de las Mercedes, 2019* (tesis para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología médica en Terapia Física y Rehabilitación). Universidad Privada Norbert Wiener. Lima. Perú.