



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFECIONAL DE CIENCIAS DEL
DEPORTE**

**Estudio de Arco Plantar en niños en edad escolar, una revisión
sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFECIONAL DE:
Licenciado en Ciencias del Deporte

AUTOR:

Díaz Rosas, Samir Edilson (ORCID: 0000-0002-8080-5655)

ASESOR:

Mg. Moreno Lavaho Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1775-0460)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad Física Y Salud

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en todo este tiempo, por darme las fuerzas para pasar cada una de las etapas con éxito, porque todo viene de Él y para Él.

A mi familia por su apoyo incondicional en todos estos años de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios porque de él, por él, y para él son todas las cosas. A mis padres y hermanos por su apoyo emocional y económico en todo el tiempo de estudio universitario.

A mis profesores de la carrera de Ciencias del Deporte por impartir todo su conocimiento y experiencia para una formación integral de cada estudiante.

Índice

| | |
|--|-----|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenido..... | iv |
| Indice de tablas | v |
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT | vii |
| I. INTRODUCCIÓN:..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO:..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA | 9 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación..... | 9 |
| 3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 9 |
| 3.3 Criterios de inclusión y exclusión. | 11 |
| 3.4 Procedimientos..... | 12 |
| 3.4.1 Criterio de Elegibilidad:..... | 12 |
| 3.4.2 Proceso de Selección: | 12 |
| 3.4.3 Extracción de Datos:..... | 12 |
| 3.4.4 Evaluación de la calidad: | 13 |
| 3.4.5 Artículos incluidos según escala de PEDro..... | 13 |
| IV. RESULTADOS:..... | 15 |
| V. DISCUSIÓN..... | 24 |
| VI. CONCLUSIÓN | 28 |
| VII. RECOMENDACIONES:..... | 29 |
| REFERENCIAS | 30 |
| ANEXOS:..... | 36 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1 | 10 |
| Tabla 2 | 14 |
| Tabla 3 | 16 |

RESUMEN

Las alteraciones plantares son cada vez más comunes en la población infantil y pueden causar alteraciones tanto en el pie, rodillas, cadera y columna vertebral. El objetivo de esta revisión sistemática es: Establecer los diferentes estudios del arco plantar en niños en edad escolar. Método: Se utilizaron las siguientes plataformas de búsqueda de datos internacionales: Scopus, Proquest, Ebsco, Dialnet, para ello se empleó la estrategia de búsqueda booleano, que consiste en combinar las palabras claves junto a los operadores booleanos (AND, OR, NOT) en las diferentes bases de datos, se tomaron en cuenta estudios de los últimos cinco años. Los resultados muestran: Cinco estudios concluyen que el IMC podrían alterar el arco plantar, dos estudios muestran que el IMC no altera el arco plantar, tres estudios muestran que el género no predispone alguna alteración plantar, el lugar geográfico si podría alterar el arco plantar. Los métodos más utilizados son cuatro. Conclusión: El IMC altera el arco plantar a padecer pie plano. El género no tiene relación con padecer alguna alteración plantar. Medio geográfico: los niños de ciudad urbana muestran mayor incidencia padecer pie plano, los métodos más utilizados son Índice de Hernández Corvo, Ángulo de Clarke, Foot Posture Index, Podoscopio.

Palabras Clave: Arco Plantar, niños, edad escolar.

ABSTRACT

Plantar alterations are increasingly common in children and can cause alterations in the foot, knees, hips and spine. The objective of this systematic review is: To establish the different studies of the plantar arch in school-age children. Method: The following international data search platforms were used: Scopus, Proquest, Ebsco, Dialnet, for this the Boolean search strategy was used, which consists of combining the keywords together with the Boolean operators (AND, OR, NOT) In the different databases, studies from the last five years were taken into account. The results show: Five studies conclude that the BMI could alter the plantar arch, two studies show that the BMI does not alter the plantar arch, three studies show that gender does not predispose any plantar alteration, the geographic location if it could alter the plantar arch. The most used methods are four. Conclusion: BMI alters the plantar arch to suffer from flat feet. Gender is not related to having any plantar alteration. Geographic environment: urban city children show a higher incidence of flatfoot, the most used methods are Hernández Corvo's Index, Clarke's Angle, Foot Posture Index, and Podoscope.

Keywords: Plantar Arch, children, school age.

I. INTRODUCCIÓN:

Es muy importante conocer el tipo de pie de los niños, un pie saludable es vital para un buen desarrollo locomotor, una buena postura y desplazamiento, es por ello que diagnosticar a tiempo si hay alguna anomalía también ayudara a prevenir alteraciones en el arco plantar, rodillas, cadera y columna, de modo que es un tema indagación desafiante. “La estructura y formación del pie son influidos por agentes internos (edad, sexo, genética) y agentes externos (calzado, peso y actividad física)”. (Puszczalowska, Zarzyczna & Mikuřáková, 2020, p.3). La alteración plantar que cada vez tiene mayor presencia en la población infantil es el pie plano, donde “Se presenta una variación biomecánica del centro de gravedad y la cadena cinética del cuerpo, lo que incrementa la presión sobre las colocaciones articulares del tobillo, rodilla, cadera y columna, ocasionando alteraciones en la marcha y la postura” (Abich et al, 2020). El tipo de pie aplanado, se muestra un decaimiento del arco del pie por una endeblez de los músculos cortos de la planta del pie (tensores plantares) y de otros varios músculos largos del pie. Este trastorno anatómico es uno de las dificultades del pie más comunes y pueden causar un defectuoso movimiento. Este pie acarrea deformaciones, manifiestas en la parte interior del pie, como dolor en la zona posterior de las rodillas, fatiga, percepción de calambres, síntomas de dolor en los pies. Campillos (2015) Afirma: “Hay mucha evidencia que relaciona la elevada tendencia a padecer ciertas patologías con el estado anatómico y la funcionalidad de las estructuras del pie y del tobillo, (...). Las personas con tipo de pie plano tienen mayor riesgo a sufrir deformaciones en las piernas, como en la columna”.

El pie plano afecta el desarrollo muscoesquelético y el peligro de sufrir alguna lesión a temprana edad como a largo plazo, es por ello que hay mucha controversia y desinformación hoy en día si se debe tomar medidas antes de los seis años o esperar que el pie siga su desarrollo con la esperanza de que en los años siguientes se desarrolle la concavidad plantar. Empero, una investigación nos dice que “las probabilidades de que la anatomía de un niño con pie aplanado cambie después de los diez años siguen siendo escasos” (Jasper & Tong, 2016 p.8). Es por ello que hay muchos padres que buscan con urgencia tener alguien que les pueda asesorar

en cuanto a conocer que puede llevar a perjudicar o alterar la estructura plantar y de qué manera se pueden dar tratamiento para sus hijos con pie plano, uno de los motivos de porque se ha llegado a este punto es porque “Los médicos no se ponen de acuerdo sobre la dirección de tratar al pie plano, no hay en la actualidad un enfoque estándar que guie la manera de evaluar y clasificar”(Kaynoosh et al 2015). Realizar evaluaciones de arco plantar a tiempo y detectar si existe alguna alteración plantar es muy importante porque “ayudan a implementar y mejorar la manera de llevar una rehabilitación en los pacientes y así poder evitar que se empeore las anomalías de sus pies, no tratar a tiempo el pie plano puede llevar a la persona que lo padece a dificultades significativas” (Veronica et al., 2016)

El pie es parte de una cadena de movimientos articulares, ligamentosos, musculares que hacen parte del desplazamiento, la huella o marca plantar, evidencian las respuestas del pie ante diferentes situaciones, soportando pesos, resultado de movimientos y traslado en diferentes tipos de suelo, es de vital importancia mencionar que alguna variación que altera la marcha puede causar daños tanto en los huesos, articulaciones del pie, vasos sanguíneos, sistema nervioso y muscular. La ausencia de voveda plantar, pueden no ayudar al desarrollo de principios esenciales del ser humano, simplemente movimiento, llevar a cabo habilidades como la gimnasia, los juegos de fuerza, deportes colectivos, actividades naturales del ser humano (Marko et al, 2019), “es por ello que es muy importante cuidar el pie para su buen desarrollo y adecuada funcionalidad”(Requeijo A., 2015)

La bóveda de la planta del pie está ausente al nacer por lo cual todos poseen pie plano. La existencia de un cojinete de grasita en la parte plantar del pie y una extraordinaria elasticidad de los ligamentos del infante, esto ocasiona dificultad para conocer la bóveda plantar durante los primeros años de vida. “Los pies de los niños se distingue por su flexibilidad, es por ello que están muy influenciados en su desarrollo por el inicio de la marcha y a la capacidad de pararse y andar” (Balletero R., 2015) En la etapa de formación o también llamado maduración plantar muchos agentes pueden influir de manera peligrosa como puede ser el aumento del índice de sobrepeso y obesidad infantil, la diversidad del calzado, la irregularidad del suelo, entre otros, “esto lleva a establecer condiciones a padecer pie plano y este siendo causante de mucho dolor”(López et al, 2016), las consecuencias de las

alteraciones plantares son cada vez más frecuentes, como en la investigación realizada por (Juarez E. 2019) que la mayoría de su población infantil presentan problemas de postura en relación con el tipo de pie plano.

Aunque todos los pies parecen físicamente idénticos, no es así. Conforme ha ido pasando el tiempo, los pies han sido clasificados de muchas maneras, en función de su anatomía. Lo que más se conoce, lo que aprendimos en el colegio o en una búsqueda rápida en internet encontramos esta clasificación: Pie plano, pie normal y pie cavo. En cuanto al estudio del pie plano, este tiene su particularidad, la bóveda plantar tiene escasa altura o aún ninguna. Es por ello que, en postura militar, el individuo con pie aplanado tiene la totalidad de la estructura plantar del pie apoyado con el piso, esto conlleva que las articulaciones, músculos del tobillo, rodilla estén en una mayor tensión y en desplazamiento el riesgo de sufrir alguna lesión es muy alta “el pie plano es el decaimiento excesivo de la concavidad planar” (Huanuqueño & Quispe, 2017). En cuanto al pie normal se observa una impresión plantar claramente delimitada con una demarcación del ante pie amplia y una demarcación del retropie enlazadas por una zona exterior más reducida en el medio pie conocido como istmo. Podoactiva (2018) Clínica de podólogos expertos lo define de una manera simple “Pie normal: Elevación regular de la bóveda plantar”. En el pie cavo se distingue una elevación o curva en la parte medial del pie, por un incremento en la hondura del borde interno puede dividir la huella en algunos casos en dos. Campillo (2019) “Pie cavo consiste en la existencia de una prominencia del arco longitudinal plantar, de forma que reduce la superficie de contacto plantar”.

Esta investigación se justifica porque en la actualidad en nuestra sociedad especialmente los niños se puede ver cada vez más las alteraciones plantares causadas por muchos motivos entre ellos el IMC, medio geográfico, actividad, esto conlleva a alteraciones plantares, problemas de salud que podríamos decir lo llevara consigo para toda la vida, si no se toma medidas a tiempo especialmente en edades tempranas donde el pie está en formación. La desinformación entre la población y el desacuerdo que hay en este tema entre los especialistas da lugar para una revisión sistemática del arco plantar.

Esta investigación está encaminada a identificar los estudios relacionados con la morfología y alteraciones del arco plantar en niños en edad escolar, de la misma manera en aportar al conocimiento en el campo de la investigación como también a la población en general, los padres tienen muchas dudas y temores de saber si está haciendo bien, si es el tiempo adecuado o debe esperar para tratar un hijo con pie plano.

En el ámbito profesional es de vital importancia investigar sistemáticamente el arco plantar en niños en etapa escolar, en nuestro país hay pocos profesionales que realizan estas investigaciones. Hoy en día hay mucha desinformación, controversia, no profundizar en este tema, esto conlleva a la improvisación por parte de muchos profesionales al momento de tratar a menores con alguna alteración en el pie.

¿De qué manera podemos establecer los diferentes estudios del arco plantar en niños en edad escolar, una revisión sistemática?

OBJETIVOS:

Objetivo General:

Establecer los diferentes estudios del arco plantar en niños en edad escolar.

Objetivos Específicos:

Determinar con que estudios relacionan el arco plantar.

Determinar que métodos son los más utilizados para obtener huella plantar.

II. MARCO TEÓRICO:

El pie humano corresponde a una estructura sumamente compleja y bien adaptada para realizar las actividades que se le expone, como puede ser soportar el peso de manera estática o en movimiento, como también a múltiples tipos de suelo. Lo componen veintiséis huesos, están estructurados a fin de sobrellevar el peso y repartir la carga del cuerpo; asociado con diferentes articulaciones que le hacen una estructura con cierto grado de flexibilidad. “Una de las conformaciones con mayor complejidad de las personas es el pie, posee 26 huesos, 57 articulaciones y 32 músculos, y 108 ligamentos; biomecánicamente cumple con la función de orientación del miembro inferior en los distintos tipos de suelo, siendo también un sistema de amortización del peso corporal”. (Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 2017).

El esqueleto del pie es complejo, hay personas que la comparan con un arco romano de medio punto (una estructura arquitectural en la que la parte inferior y cóncava de un arco tiene forma de semicírculo), este contrapeso se da por los pequeños huesos del tarso y la conjunción de las fuerzas opuestas. La bóveda longitudinal es la concavidad estructurada por articulaciones y huesos que se puede distinguir en la planta del pie. Este armazón otorga al pararse, distribuir el peso.

La anatomía del pie es definida por ascendientes internos como externos de las personas, a pesar de ser influidos por diferentes factores, hay estudios que buscan determinar si algún tipo de pie se encuentra con mayor frecuencia en la población estudiantil. Los estudios de (Espichan et al, 2015), (Schonauer M., 2015), (Bhattacharjee & Goswami, 2017), (López & Quispe, 2018), (Espichan et al, 2015) Llegan a la conclusión de la existencia de una elevada regularidad de pie plano en niños en edad escolar, en algunos de los estudios con mayor predominancia de pie plano el sexo masculino y además se observó casos de pie plano quienes dieron a conocer síntomas de dolor. Por otra parte, los estudios de (Jijón, J., 2016), (Arguello, D.,2019), (Colque, 2017) Después de los diferentes métodos utilizados de manera particular por cada uno de los estudios con una población similar, que

fueron estudiantes en edad escolar, llegan a la conclusión que el tipo de pie que poseen en los alumnos fue el pie normal y normal cavo, mientras que los estudios realizaron por (Peralta & Santiesteban, 2018) y (Giraldo & Paloma, 2015) Llegan a la conclusión que hay más casos de pie cavo que posee con mayor frecuencia la población estudiantil. El 16% era referente a pie cavo en la que se encontró conexión con un elevado porcentaje de peso.

En la actualidad las causas para que la estructura del pie se vea alterada, los motivos por los cuales la anatomía del pie se ve una variación son materia de estudio. Muchas investigaciones ya realizadas en diferentes partes del mundo contribuyen a identificar un perfil de posible razón o causa que lleva a cambios anatómico de la estructura del pie que en mayor de los casos acarrea múltiples problemas de salud a la persona que lo aqueja. Uno de los temas que relaciona al arco plantar es el calzado, originalmente el calzado fue creado para proteger el pie tanto de suelo como de las inclemencias del clima, hoy en día el calzado es un producto indispensable y no necesariamente por protección plantar si no por moda, es por la búsqueda de estar siempre actualizados en el calzado que se ignora el bienestar y la salud plantar, lo preocupante es que cada vez la moda es desde muy temprana edad donde el pie está en desarrollo, es por ello que hay investigaciones que dan diferentes puntos de vista y sus recomendaciones van en distintas direcciones, “los calzados bien seleccionado en cuanto al ancho ayudan a un buen desarrollo medial del pie, ahora si el calzado es muy ancho al contrario puede ser perjudicial a que se desarrolle alguna alteración plantar” (Puszczalowska et al 2019), es por ello que hay investigaciones que buscan seleccionar y desarrollar el mejor calzado para evitar daños en la estructura plantar en actividades diarias como en práctica deportiva, la investigación de Qichang et al (2019) concluyen proponiendo “nuevo diseñar de calzado que protejan y apoyen en la cadena cinética y distribución de la carga”.

Es Motivo de pregunta de muchas personas naturales y profesionales si el medio geográfico afecta la estructura del pie en menores, es por ello que hay investigaciones que se han direccionado a evaluar la relación del arco plantar con lugar geográfico, realizando pruebas entre niños de zona rural y urbana “El pie más frecuente encontrado es el pie plano, mostrando mayor número de ellos los niños que viven en ciudad que los menores de área rural,(...) la diferencia de arco plantar con tipos de suelo realizado en niños no son estadísticamente significativas” (Plaskiewicz, et Al. 2015).

Buscando relación alguna hay investigaciones que se han encaminado a relacionar la morfología del pie y el género, si existe alguna predisposición a que alguno de los dos géneros tenga mayor tendencia a desarrollar alguna alteración plantar en particular, hay distintas posiciones una investigación realizada en Croacia nos muestra que “En cuanto a género no ubo diferencias con el arco plantar, tampoco si alguno presenta mayor predisposición a pie plano que otro,(...), debido a las alteraciones que presenta el pie plano se recomienda no descuidarse y dar seguimiento a los menores de edad en su desarrollo fisio esquelético” (Bogut, Popovic, Tomac, Matijevic, & Radmilovic, 2019), de la misma manera (Cordova & Huaiman, 2019) no encontraron un relación significativa entre arco plantar y género, por otro lado López & Quispe (2018) en su investigación del arco plantar y relación con género afirman “se demostró que los varones presentan mayor porcentaje con el tipo de pie plano con 54.4 % en el pie derecho y 36.2% para el pie izquierdo”.

Uno de los problemas que en la actualidad lleva alteraciones plantares es el creciente índice de obesidad en menores de edad en la etapa en que el pie está en formación. Según la O.M.S., (2020) “hay más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad”. El aumento de Masa Corporal (IMC) es un problema de salud que conlleva muchas enfermedades como también problemas físicos, articulares y ligamentosos, entre las alteraciones atomofuncionales que causa la obesidad está el pie plano, es por ello que hay muchas investigaciones que buscan si hay relación entre IMC y arco plantar, la investigación desarrollada por Paredes García, (2017), “Los menores con obesidad presentan mayor asiduidad de huella plantar plana que los menores normopeso” en este mismo sentido las investigaciones de (Mohsen et al, 2016), (Szymanska et

al, 2018), (Stolzman et al, 2015), (Butterworth et al, 2015), (Jankowicz et al, 2017), (Sadeghi et al, 2015), (Cimolin et al, 2016) todos los estudios muestran una mayor prevalencia de pie plano en niños con sobrepeso y obesidad. Por otro lado, hay investigaciones que busca ver si hay relación entre arco plantar y el rendimiento en el curso de educación física, la investigación realizada por Peralta et al, (2018) concluyen que “no hay relación”. Por otra parte Casado & Marquin, (2017) muestran que “la actividad realizada en el curso de educación física podría ocasionar mayor presión en la zona del antepié, provocando mayor altura del arco plantar”.

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Para el presente estudio se empleó una revisión sistemática; (Moreno, & Muñoz, 2018), la define como una síntesis organizada y clara sobre de información: referente a un estudio; se caracterizan por describir los procesos de una elaboración transparente para la selección, recolección, evaluación crítica y resumen de toda la indagación hallada con respecto al tema.

3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente revisión sistemática se utilizaron las siguientes plataformas de búsqueda de datos internacionales: Se utilizo Scopus, Proquest, Ebsco, Dialnet, para la presente indagación se utilizaron palabras claves, con las que se pueda encontrar concordancias entre el tema a investigar con los títulos, resúmenes y palabras claves de las diversas indagaciones, además se establecieron un límite de búsqueda de años entre el 2015 – 2020. Estas fueron realizadas por el autor, las referencias son archivadas en carpetas de trabajo, separadas por cada base de datos y guardadas en orden alfabético.

Se empleó la estrategia de búsqueda booleana; el cual consiste en una combinación de las palabras claves junto a los operadores booleanos (AND, OR, NOT) en las diferentes bases de datos. En el siguiente cuadro se describe la estrategia de investigación booleana utilizada.

Tabla 1

Organización de búsqueda en las diferentes bases de datos

| Base de datos. | Palabras claves en español. | Palabras claves en inglés. |
|----------------|---|---|
| SCOPUS | "arco plantar" AND "niños" AND "edad escolar" NOT "adultos" NOT "enfermedad" NOT "incapacidad física" NOT "lesiones" | "plantar arch" AND "children" AND "school age" NOT "adults" NOT "illness" NOT "physical disability" NOT "senior" NOT "injuries" |
| PROQUEST | "arco plantar" AND "niños" OR "edad escolar" NOT "adultos" NOT "enfermedad" NOT "incapacidad física" NOT "seniors" NOT "lesiones" | "plantar arch" AND "children" OR "school age" NOT "adults" NOT "illness" NOT "physical disability" NOT "seniors" NOT "injuries" |
| EBSCO | "arco plantar" AND "niños" AND "edad escolar" "incapacidad física" NOT "seniors" NOT "lesiones" | "plantar arch" AND "children" AND "school age" NOT "seniors" NOT "injuries" |
| DIALNET | "arco plantar" AND "niños" AND "edad escolar" "incapacidad física" NOT "seniors" NOT "lesiones" | "plantar arch" AND "children" AND "school age" NOT "seniors" NOT "injuries" |

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión.

En la presente investigación se tomaron en cuenta diferentes categorías, de inclusión y exclusión para la recolección de estudios previos:

- **Criterios de inclusión**

- Tesis, artículos de revistas difundido en español e inglés.
- Estudios que fueron publicados entre los años 2015 – 2020
- Idioma: español / Ingles
- Grupo Comparación: Niños con obesidad, sexo, ciudad, medio geográfico.
- Resultados

- **Criterios de exclusión**

- Investigaciones en adultos
- Investigaciones con población con deficiencia física o mental
- Investigaciones con población no escolarizada
- Opinión de expertos
- Investigaciones con más de 5 años de ser publicadas
- Patologías de pie

3.4 Procedimientos

Se revisaron artículos, revistas y se tomarán en cuenta tesis, descartamos revistas duplicadas, debido que se buscaron en las diferentes bases de datos, basándose la selección en la utilidad de los estudios encontrados, tomando en cuenta los criterios de inclusión; posteriormente se añadió el filtro teniendo en consideración si el título y el resumen brindan la información necesaria.

3.4.1 Criterio de Elegibilidad:

Se tomaron en cuenta artículos que fueron: publicados en los últimos cinco años y realizados a niños en edad escolar, tomando en cuenta que tenga los siguientes criterios: arco plantar en relación a otro estudio, niños sin enfermedad preexistente que altere la prueba de arco plantar, publicaciones en español e inglés.

3.4.2 Proceso de Selección:

Se eliminaron artículos duplicados que se encontraron durante la búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos utilizando las palabras claves requeridas. Para ser incluido cada artículo fue revisado de manera detallada: título y conclusiones, métodos que utilizaron y que su población esté realizada en niños, aquellos artículos que muestran de manera clara cada información requerida fueron tomados en cuenta.

3.4.3 Extracción de Datos:

Para extracción de datos cada artículo extraído fue: tipo de estudio, tamaño de la muestra, método utilizado para obtener la información del arco plantar, intervención y conclusiones.

3.4.4 Evaluación de la calidad:

Una vez hecha la selección de los artículos, se ha realizado una evaluación de la calidad metodológica de los ECAs usando la escala PEDro. Los resultados de la misma se ofrecen en la tabla 2.

Preguntas para la evaluación de calidad

1. ¿Los criterios de elección fueron especificados?
 2. ¿Objetivos de la investigación claro?
 3. ¿La asignación fue oculta?
 4. ¿Grupos Similares?
 5. ¿Sujetos Cegados?
 6. ¿Evaluadores Cegados ?
 7. ¿Seguimiento adecuado?
 8. ¿Intención de tratar?
 9. ¿Comparación entre grupos?
 10. ¿Medidas puntuales de Variabilidad?
 11. ¿Conclusiones descritas claramente?
-

Fuente: Preguntas seleccionadas de la escala de PEDro

3.4.5 Artículos incluidos según escala de PEDro

Para cada artículo seleccionado se empleó la escala de PEDro que es un método eficaz para evaluar la calidad metodológica de los estudios.

Tabla 2

Evaluación de Calidad

| INDICE DE CALIDAD | Gijon G. M. 2017 | Puzczałowska E. et al 2020 | Sedghi et al 2018 | Izvorni et al 2019 | Ruiz E. 2019 | Vieira L. et al 2015 | Jasper et al 2016 | Rosa et al 2017 | Juárez I. 2019 | Aco et al 2019 |
|--|------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Los criterios de elección fueron especificados | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |
| Objetivos de la investigación claros | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |
| La asignación fue oculta | SÍ | SÍ | NO | NO | SÍ | SÍ | NO | SÍ | NO | NO |
| Grupos Similares | NO | SÍ | SÍ | SÍ | NO | NO | SÍ | NO | SÍ | SÍ |
| Sujetos Cegados | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |
| Evaladores Cegados | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |
| Seguimiento adecuado | SÍ | NO | NO | SÍ | NO | NO | SÍ | SÍ | SÍ | NO |
| Intención de tratar | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | SÍ | NO | NO | NO | SÍ |
| Comparación entre grupos | NO | SÍ | NO | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | NO |
| Medidas puntuales de Variabilidad | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | NO | NO | NO | SÍ | SÍ |
| Conclusiones descritas claramente | SÍ | SÍ | NO | NO | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |

Fuente: Criterios de evaluación escala de PEDro

IV. RESULTADOS:

Se muestran las principales características de los estudios analizados: tipo de estudio, tamaño de la muestra, intervención realizada, variables analizadas y resultados obtenidos. En el gráfico se muestran la secuencia de elección de los estudios.

A continuación, en la tabla 3 se detallarán los resultados encontrados en los diferentes estudios seleccionados.

Gráfico: Diagrama de Flujo:

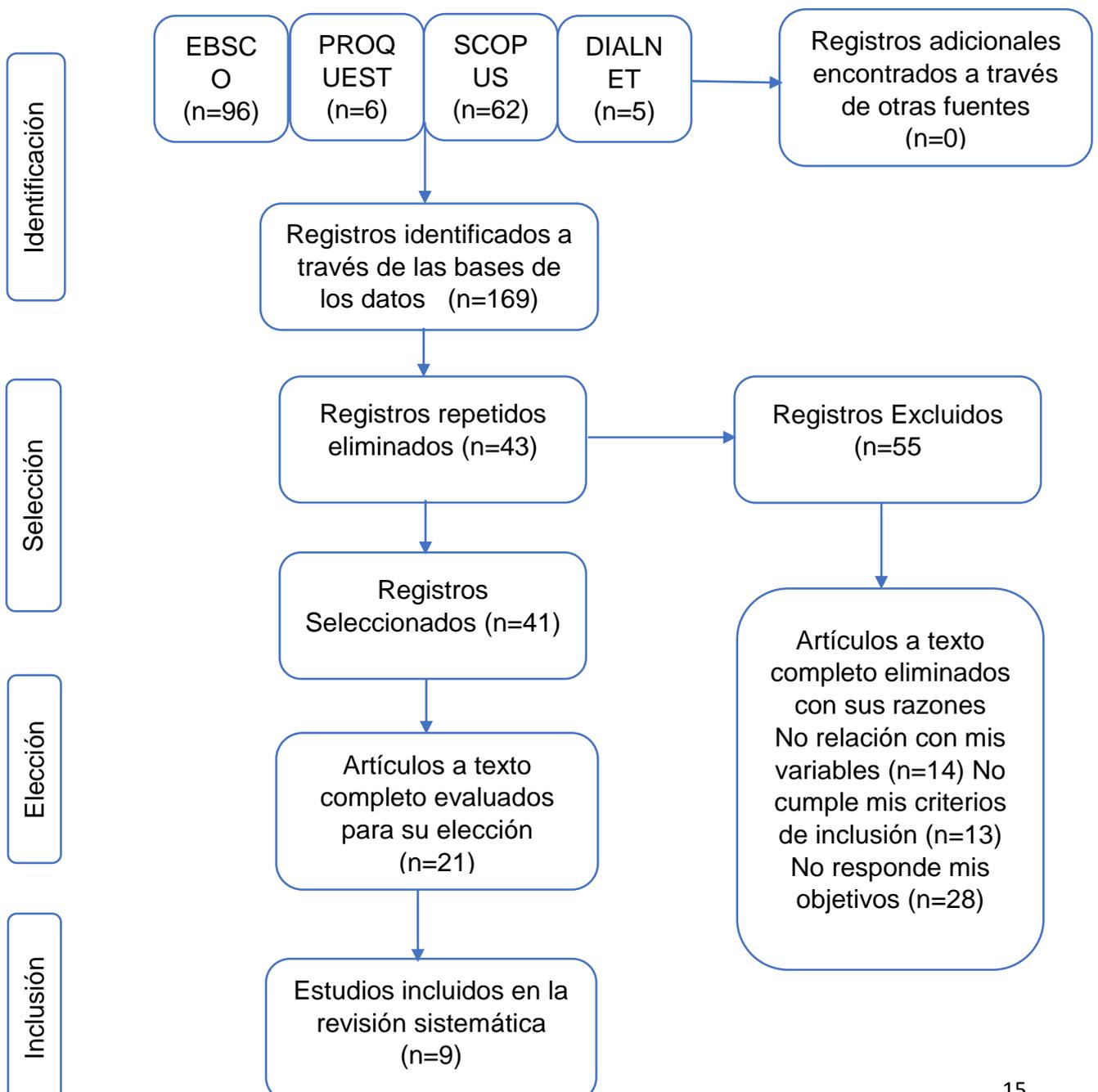


Tabla 3

Detalle de Resultados encontrados:

| Tipo de Estudio | Muestra | Intervención | Mediciones realizadas | Resultados | |
|------------------|---|-------------------------------|---|--|--|
| Aco et al (2019) | Transversal y prospectivo | N=959 Edad: de 6 a 13 años | La huella plantar se catalogó en pie plano y pie cavo utilizando el índice del arco. Para el análisis y comparación estadística se utilizó el programa SPSS versión 24 con las pruebas χ^2 y ANOVA | Se registró peso, talla, índice de masa corporal para la edad, huella plantar. | Mayor prevalencia del pie cavo en comparación con el pie plano. El peso corporal no influyó en las alteraciones de la huella plantar |
| Juárez (2019) | I. Cuantitativo de diseño no experimental | N=74 50 niños | Entrevista no estructurada contrastada con la historia | Edad, sexo, estado | Los niños con sobre peso tuvieron mayor porcentaje de |

| | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| | | de 3-5 años, 24 de 6-8 años | clínica (presentada por los padres de familia) Software Excel SPSS V19 | nutricional, huella plantar. | pie plano, de aquellos con peso normal y bajo peso. |
| Rosa et al (2017) | Transversal y correlacional | N=93 6 a 7 años de edad | Método de Hernández Corvo consistió en identificar el pie según las medidas mediante la impresión plantar y la medición de peso y talla. documento Excel | Huella Plantar Peso Talla | No existe relación entre la alteración del arco plantar y el índice de masa corporal. No existe relación entre el arco plantar y el sexo. |
| Jasper et al (2016) | Experimental | N:111 niños de 6 a 9 años de edad | Se encuestó información sobre el uso de calzado. Se utilizó el modelado para probar las diferencias en MLA a lo largo del tiempo. Utilizando 3 parámetros (índice de arco, presión máxima del mediopié (PP) y fuerza máxima (MF) | Índice de arco plantar y prueba de calzado y seguimiento por 10 meses | El sexo y el tipo de calzado que se usa durante la infancia pueden influir en el desarrollo de la MLA. |

| | | | | | |
|---------------------|--|---------------------------------------|---|--|--|
| Vieira et al (2015) | Cuantitativo, no experimental | N=120 edad entre 7 a 11 años | Se descartaron: Alteraciones congénitas, Marfan, Down, Ehlers-Danlos, osteogénesis imperfecta. Para la huella plantar utilizaron pintura gouache negra y papel tamaño A3 | Nombre, edad, peso, talla, lugar de residencia área urbana o rural, arco plantar. | Hubo una mayor incidencia de pie plano en el área urbana. Se observó una alta tasa de alteraciones plantares, evidenciando una necesidad de acciones preventivas. |
| Ruiz E. (2019) | descriptivo – transversal y correlacional. | N=120 ambos sexos de 3, 4 y 5 años | Medidos y pesados con un mismo tallímetro y balanza. Evaluación de la huella plantar para establecer el tipo de alteración del arco plantar mediante el ángulo de Clarke. | Datos del índice de masa corporal. huella plantar para establecer el tipo de alteración del arco plantar. | Si existe una asociación significativa entre las alteraciones del arco plantar con el índice de masa corporal |

| | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|--|--|
| Izvorni et al (2019) | descriptivo – transversal y correlacional. | N=426 210 niños 216 niñas de 7 a 10 años | Exámenes de podología y seguimiento en el desarrollo y comparar con otra población. | Medición de huella plantar, datos de residencia. | Mayor número de niños no presentaba deformidades perceptibles en los pies, pie plano en particular. Asimismo, no hubo diferencias de género en la ocurrencia de pie plano |
| Sedeghi et al (2018) | Transversal | N=667 327 niñas y 340 niños, entre 7-14 años | Footprint plantar Altura MLA IMC | Medición de huella plantar Peso Talla | El pie plano patológico era una afección prevalente en los niños en edad escolar en Irán. Los niños con sobrepeso tienen mayor frecuencia de pie plano. |
| Gijon G. M. (2017) | Transversal | 1798 niños de entre 6 y 12 años | Utilizaron el método FPI Midieron IMC | IMC y el índice de postura del pie | En una población general de niños de entre 6 y 12 años, con una incidencia del 10% de sobrepeso, la postura del pie, se vuelve menos pronado al aumentar el IMC, aunque la |

(873
hombres
y 925
mujeres)

relación no es
estadísticamente significativa.
Ni edad ni el género se asocia
significativamente con el IMC
o la postura del pie.

Lista de abreviaturas: IMC: Índice de masa muscular; MLA: Arco Longitudinal Medial; FPI: Índice de Postura de Pie; SPSS: (Statistical Package for the Social Sciences; PP: Presión Máxima; FM: Fuerza Máxima.

A continuación, se van a detallar las características de los artículos seleccionados para esta revisión sistemática:

- Arco plantar en relación con el IMC:

Hay estudios encaminados a investigar si existe una relación del índice de masa corporal (IMC) con alguna alteración plantar, lo que se busca es saber si el sobrepeso en niños puede ocasionar que la estructura anatómica del pie desarrolle alguna alteración (pie plano) que es la caída del arco longitudinal medial, esto ocasiona una mala distribución del peso corporal y malformaciones físicas.

- Estudios que muestran que si hay relación entre IMC y arco plantar:

Con respecto a la relación del arco plantar y el índice de masa corporal (IMC). Juárez I. (2019) se encontró que los niños con sobrepeso tienen mayor frecuencia a poseer pie plano, en el estudio realizado por Sedeghi et al (2018) reportaron que “los niños que están con sobrepeso u obesidad están relacionado con presentar de pie plano”. Otro estudio realizado por Ruiz E. (2019) quien realizó su investigación en 120 niños de ambos sexos, muestran que “si existe una relación notable entre el índice de masa corporal y las alteraciones del arco plantar”.

- Estudios que muestran que no hay relación entre IMC y arco plantar:

Hay tres estudios que difieren de los artículos antes mencionados Aco J. et al (2019) el resultado de su investigación muestra que “el peso corporal no influye en las alteraciones de la huella plantar”, en esa misma dirección en el estudio realizado por Rosa C. et al (2017) reportan que “no encontraron relación entre la alteración del arco plantar y el índice de masa corporal”. Aco et al (2019) Muestra que “el peso corporal no influye en las alteraciones del arco plantar”.

- Estudios que muestran que no hay relación entre arco plantar y el Género:

En el estudio de Izvorni et al (2019) Los resultados reflejaron que “no hubo diferencias de género en la ocurrencia de alguna alteración plantar en especial la predisposición a ser pie plano”. realizado a 426 menores de entre los 7 y 10 años de edad de los cuales 210 eran niños y 216 niñas, a quienes les realizaron exámenes de podología y seguimiento en el desarrollo. El estudio de Rosa C. et al (2017) llegaron a la conclusión que “no existe relación entre el arco plantar y el género” realizado a 93 niños de ambos sexos de 6 a 7 años de edad, utilizaron el método de Hernández Corvo para realizar las mediciones planares, en este mismo sentido Gijon G. (2017) muestra que “el género y el arco plantar no tienen relación”.

- Estudio que muestran relación entre arco plantar y el Género:

El estudio de Jasper et al (2016) quienes concluyen que el género puede influir en el desarrollo de la MLA. Su investigación fue experimental, fue realizado en 111 niños de 6 a 9 años de edad. Utilizando 3 parámetros (índice de arco, presión máxima del mediopié (PP) y fuerza máxima (MF).

- Arco plantar con relación al medio geográfico:

La investigación realizada por Vieira L. et al (2015) sus resultados muestran que “hay mayor incidencia de pie plano en los niños que viven en área urbana que los niños que viven área rural”. Realizaron su investigación en 120 niños, a quienes midieron el arco plantar a menores que viven en una ciudad y menores que viven en el área rural donde el terreno de suelo es más inestable que en la ciudad donde casi la totalidad del suelo es pavimentado, sus resultados muestran que hay mayor incidencia de pie plano en los niños que viven en área urbana que los niños que viven área rural.

- Los métodos que más se utilizan para medir el arco plantar:

Para la definición y clasificación del tipo de pie podemos ver que se utilizan métodos visuales y analíticos que llevan a descubrir la estructura plantar de cada individuo, los métodos que más se utilizaron fueron (Índice de Hernández Corvo, Ángulo de Clarke, Foot Posture Index, Podoscopio).

V. DISCUSIÓN:

Todos los trabajos seleccionados son de los últimos cinco años, los estudios son recientes esto aporta información actualizada y relevante de lo que en la actualidad está pasando en cuanto al estudio del arco plantar.

La relación entre los artículos seleccionados tiene en común que siete de los diez son de estudio transversal, que es un tipo de investigación observacional, que analiza todas las variables seleccionadas en un periodo de tiempo sobre una población establecida. Entre ellos hay tres artículos que muestran un estudio con mayor similitud (Puszczalowska E. et al,2020), (Izvorni C.,2019), (Ruiz E.,2019) que son de estudio descriptivo, transversal y correlacional. Los métodos son bien establecidos y realizados en su muestra correspondiente que en todos son menores de edad. La mejor manera de realizar una investigación en cuanto al arco plantar es el método correlacional porque hay muchas variables que pueden influir en la estructura plantar.

Los artículos seleccionados tienen población de estudio que estuvo conformada por niños en edad escolar. La importancia de realizar estudios en niños en edad escolar en relación al arco plantar ayuda a tomar medidas de manera preventiva, de esa manera evitar el desarrollo de alguna alteración plantar que se presente en los niños. Realizar investigaciones en este periodo de edad es fundamental por muchos factores como puede ser, en la niñez el pie está en formación y las investigaciones ayudan a determinar qué factores podría afectar la estructura plantar, como también qué medidas tomar y de esa manera evitar más adelante múltiples problemas de salud.

De los artículos seleccionados, tres estudios que son de (Juárez I., 2019), (Sedeghi et al, 2018), (Ruiz E.,2019) quienes después de su estudio llegan a la conclusión que hay relación entre el índice de masa muscular (IMC) y el arco plantar, en este sentido respalda a los estudios realizados por (Paredes García, 2017), (Szymanska et al, 2018), quienes al desarrollar su investigación con poblaciones distintas, llegaron a la misma conclusión que los niños con obesidad tienen mayor frecuencia a padecer pie plano que los niños normopeso. Como contraparte hay dos estudios que muestran lo contrario (Aco J. et al, 2019) (Rosa C. et al, 2017) en sus estudios llegan a la conclusión que si un niño está en sobrepeso u obesidad esto no afectaría el arco plantar. En dos de los artículos que concluyen que si hay relación del índice de masa muscular (IMC) y el arco plantar, las pruebas fueron realizados a niños que no pasan de los seis años, a diferencia de los artículos donde llegan a la conclusión que no hay relación del arco plantar y el IMC quienes realizaron las pruebas a niños mayores de seis años de edad. La edad es importante al momento de realizar las pruebas de arco plantar porque el pie de los menores de seis años aún son muy influenciados por factores externos para su formación, a diferencia de los niños mayores de seis años donde el pie está más estable y los factores externos no lo afectarían con facilidad, pero esto no quiere decir que el IMC no altera el arco plantar porque el estudio de (Sedeghi et al, 2018), realizado en menores de siete a catorce años, demuestra que el índice de masa corporal (IMC) si afecta el arco plantar.

Los estudios encaminados a analizar si existe relación alguna entre arco plantar y género, muestran que los factores que podrían influir en que los niños o niñas puedan tener incidencia en alguna alteración plantar son diversas, algunos estudios lo relacionan con la actividad, hoy en día las actividades realizadas por los menores son las mismas, los juegos de recreación, distintas disciplinas deportivas son practicadas tanto por niños como niñas, entonces si realizar dichas actividades podría llevar a alguna alteración plantar, entrarían en la misma situación tanto las niñas como los niños, por otro lado se busca relacionar arco plantar y el género tomando en cuenta el calzado, hay una amplia diferencia en el calzado que hoy se

utiliza entre hombre y mujeres, porque se encuentra diversidad de calzado para ser utilizados desde muy temprana edad, pero se ve también cada vez en aumento la diversidad de calzado masculino. Es por ello que los estudios realizados por (Izvorni et al, 2019), (Gijon G. (2017) quienes buscan dar respuesta sin el género podría tener alguna influencia a padecer alguna alteración plantar. Llegando a la conclusión que el género no tiene relación con el arco plantar, tomando en cuenta que el calzado de hombre y mujeres es muy distinto, las mujeres tienen un calzado muy variado que podría llevar a algún cambio plantar. Paralelamente los estudios de (Bogut et al 2019), de la misma manera (Cordova & Huaiman, 2019) no encontraron relación significativa entre arco plantar y género; ahora bien a diferencia de los resultados encontrados en los estudios anteriormente mencionados, está el de López & Quispe (2018) en su investigación del arco plantar y relación con género afirman que los varones presentan mayor porcentaje con el tipo de pie plano.

En cuanto a los métodos, para poder clasificar el tipo de pie se encontraron estudios que realizan diferentes métodos. Es muy importante observar y saber elegir que método llevar a cabo ya que las pruebas realizadas a niños en edad escolar pueden ser fundamental para detectar alguna alteración plantar y tomar medidas a tiempo y el menor pueda tener un libre desarrollo. Hay métodos que son de bajo costo y fácil de realizar como el de Hernández Corvo, Foot Posure Index (FPI) y que muestran el arco plantar de manera fidedigna, métodos utilizados por investigaciones que no cuentan con el presupuesto o que su intención es desde el principio realizarlo.

Lo cuestionable de estos métodos se encuentra cuando se ejecuta, requiere que la persona evaluada tenga que estar sin movimiento por unos minutos, estar en posición militar, pasas tinta en los pies, actividades que llevadas a cabo por menores en edad escolar se vuelven difíciles, sabiendo que si la prueba no se realiza de manera adecuada el resultado podría ser adverso y esto acarrear múltiples problemas físicos en el desarrollo del niño, impidiéndole realizar

libremente o con dificultad sus actividad recreativas como cualquier otro niño podría realizar. Hay otros métodos como podoscopio que para adquirir ya requieren mayor presupuesto por el costo que tiene y alguna dificultad para encontrar el producto; sin embargo, su eficacia al momento de medir el arco plantar es certero, la confiabilidad con el resultado es mayor en comparación con el método de Hernández Corvo.

VI. CONCLUSIÓN:

Tras el análisis de todos los estudios y buscado dar respuesta a nuestros objetivos, podemos concluir que:

1: Dado los resultados de nuestra búsqueda, se muestra que el arco plantar en relación con el índice de masa corporal (IMC), se observa que tiene relación. Niños que están en obesidad y a quienes a su vez se les realizó mediciones plantares arrojan alta probabilidad de padecer pie plano en relación con los niños de normopeso.

Arco Plantar en relación con el género, los estudios analizados muestran que no existe relación del género a padecer alguna alteración plantar.

Arco plantar en relación con el medio geográfico, los estudios analizados muestran que si existe relación. Los niños de ciudad urbana muestran mayor incidencia a padecer pie plano con relación a los niños de área rural.

2: Los métodos más utilizados para medir el arco plantar son: Índice de Hernández Corvo, Ángulo de Clarke, Foot Posture Index, Podoscopio.

VII. RECOMENDACIONES:

1: Los padres tener cuidado con la calidad de la alimentación que dan a sus hijos. De esa misma manera las políticas de estado dar mayor importancia de manera preventiva, porque el sobrepeso puede ocasionar alteraciones plantares y esto acarrea consigo múltiples deficiencias.

2: Los podólogos tener mayor unidad y criterio en cuanto a tener una guía de evaluación y control del arco plantar ya que hoy en día no hay un criterio en común, algunos dicen dejar que el pie se modifica solo antes y después de los 10 años, otros recomiendan tomar medidas antes de los 10 años y otros dicen solamente si se manifiesta dolor o no.

3: A los padres de familia que viven en ciudades urbanas que tienen sus hijos en edad pre escolar y escolar, ser más minuciosos en el desarrollo plantar de sus hijos para evitar futuras alteración de pie plano.

4: Se recomienda a los padres dar mayor atención al calzado que sus hijos están utilizando.

Referencias

- Abich. (2020). *Flatfoot and associated factors among Ethiopian school children aged 11 to 15 years: A school-based study*. San Francisco: Plos One.
- Aco-Luna J., R.-J. F.-C.-G.-B. (2019). Frequency of footprints alterations in school children from a Mexican community. *Medigrafic*, 290-291.
- Ana, R. C. (2015). Estudio epidemiológico de la patología podológica en la edad escolar. *UNIVERSIDADE DA CORUÑA*, 26.
- Andrea Estefany, L. D. (martes de octubre de 2017). *google scholar*. Obtenido de google scholar : <http://repositorio.ual.edu.pe/bitstream/handle/UAL/253/TRF0013%20HUANUQUE%c3%91O%20Y%20QUISPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anna Plaskiewicz, K. K. (2015). Estimate the prevalence the feet defects in children aged 9-10 years in the urban and rural environment. *Journal of Education, Health and Sport*, 1.
- Arguello Gómez, D. (2019). Incidencia de la práctica deportiva en la modificación de la huella plantar en niños de 9 a 12 años practicantes de las disciplinas fútbol, voleibol y natación. *Universidad de Cundinamarca*, <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2351>.
- Bhattacharjee, N. G. (2017). Footprint analysis and prevalence of flatfoot: a study among the children of South 24 Parganas, West Bengal, India. *Sciendo*, 378.
- Biomédicas, R. C. (2017). Relación del somatotipo y las alteraciones posturales podológicas del arco plantar. *Revista Cubana de Investigaciones*

Biomédicas, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200014.

Bogut, I., Popovic, Z., Tomac, Z., Matijevic, V., & Radmilovic, G. (2019). PREVALENCE OF FOOT DEFORMITIES IN YOUNG SCHOOLCHILDREN IN SLAVONIA. *Acta Clinica Croatica.*, 288.

Butterworth P., U. D. (2 de Febrero de 2015). *National Library of Medicine*.
Obtenido de National Library of Medicine:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25482032/>

Campillo, R. (2019). El pie normal y su patología . *Pediatría Integral*, 4.

Campillos, J. A. (2015). Huella plantar, biomecánica del pie y del tobillo. *Ciencias del Ejercicio Físico y Salud*, <https://g-se.com/huella-plantar-biomecanica-del-pie-y-del-tobillo-propuesta-de-valoracion-bp-b57cfb26db4ec3>.

Casado L., B. C. (2017). Does a Physical Education lesson affect the foot morphology in school-aged children? *Scielo*,
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462017000500357.

Cimolin V., C. P. (12 de Marzo de 2016). *PubMed.gov*. Obtenido de PubMed.gov:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26632774/>

članak, I. z. (2019). Prevalencia de las deformidades del pie en los escolares jóvenes de Eslavonia. *revistas científicas y profesionales croatas*, 58.

Coarita Tixi, R., & Zavaleta Veliz, D. (2017). El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° de primaria de la I.E. 1217 Jorge Basadre Grhoman, Chaclacayo - 2017. *EBSCO*, 49.

Colque Condori, M. (19 de 12 de 2017). *Universidd Alas Peruanas*. Obtenido de
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/6046>:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6046>

CORDOVA J., H. A. (2019). “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. *Universidad Norbert Wiener* ,

<http://209.45.76.9/bitstream/handle/123456789/3394/TESIS%20Cordova%20Pamela%20-%20Huiman%20Miguel.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Espichan, M. G. (2015). Características epidemiológicas del pie plano y pie cavo en niños de 6 a 9 años de dos colegios nacionales de educación primaria. *Repositorio Intitucional Cayetano Heredia*, <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/446>.

Ewa Puszczalowska Lizis, P. Z. (22 de Julio de 2020). Impact of footwear fitting on foot shape in primary school girls. *University of Presov, Faculty of Health Care, Department of Physiotherapy, Slovaki*, 3. Obtenido de Impact of footwear fitting on foot shape in primary schoolgirls.

Giraldo Mateos, M. &. (2015). Analysis of the footprint in school age of 8-10 years old. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*, <file:///C:/Users/VICTOR/Downloads/52306-Texto%20del%20art%C3%ADculo-96860-2-10-20160412.pdf>.

Huanuqueño, E., & Quispe, D. (martes de Octubre de 2017). *google scholar*. Obtenido de google scholar: <http://repositorio.ual.edu.pe/bitstream/handle/UAL/253/TRF0013%20HUANUQUE%c3%91O%20Y%20QUISPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jankowicz A., M. E. (2 de Marzo de 2017). *National Library of Medicine*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28394680/>

Jankowicz-Szymańska, A., KatarzynaWódka, MałgorzataKołpa, & EdytaMikołajczyk. (Marzo de 2018). Foot longitudinal arches in obese, overweight and normal weight females who differ in age. *ScienceDirect*, 37-42. Obtenido de ScienceDirect.

Jasper W .K . Tong, P. W. (2016). Medial Longitudinal Arch Development of Children Aged 7 to 9. *American Physical Therapy*, 8.

Jijón Paredes, J. (2016). El tipo de pie en relacion al imc (indice de masa corporal) de los estudiantes de la Unidad Educativa "Picaihua". *Universidad Tecnica de Ambato*, p. 65.

- Juarez Panta, E. (27 de Septiembre de 2019). *Universidad San Pablo*. Obtenido de Universidad San Pablo:
<http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13072>
- Juárez Panta, I. (2017). Preponderancia de Alteraciones del Arco Plantar en niños menores de ocho años de edad del Centro de Educación Inicial María Reyna de Chulucanas mayo – julio 2017. *EBSCO*, 48.
- Kaynoosh H., H. K. (11 de Febrero de 2015). *Prevalence of Flexible Flatfoot Among School-Age Girls*. Obtenido de Prevalence of Flexible Flatfoot Among School-Age Girls:
<https://sites.kowsarpub.com/semj/articles/20348.html>
- Quispe L. & Sanchez, R. (2019). Arco de pie en escolares de 6 a 11 años en una Institución Educativa, 2018. *Universidad Norbert Wiener*, 38.
- López A., R. C. (2016). Association between nutritional status and flat foot prevalence in Chilean children from 6 to 10 years old. *SCIELO*,
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000200010.
- M., A. G. (2018). Evolución de la Postura del pie a lo largo de tres cursos en niños de 6 a 12 años . *Uniersidad de Extremadura* , 141.
- M., E., F., G., & Zavala L., E. C. (2015). CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS DEL PIE PLANO Y PIE CAVO EN NIÑOS DE 6 A 9 AÑOS DE DOS COLEGIOS NACIONALES DE EDUCACIÓN PRIMARIA. *Universidad privada Cayetano Heredia*, 11.
- M., S. C. (2015). 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. *pontificia universidad católica del ecuador*, 53-54.
- Marcko. (2019). Levels and Relations Between Foot and Body Postures in Primary School Pupils. *ProQuest*, 5-14.

- Mohsen P., N. K. (17 de Octubre de 2016). *National Library of Medicine*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27760696/>
- Moreno, B, & Muñoz, M. (2018). Systematic Reviews: definition and basic notions. *PIRO Journal*, 184.
- Paredes García, J. H. (2017). Factores relacionados al desarrollo de la huella plantar en niños de 3 a 11 años, Mollepata - Santiago de Chuco. *Biblioteca Digital- Dirección de Informática y Comunicación*, 31.
- Peralta Gonzales, S. &. (2017). Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima. *Universidad Católica Sedes Sapientiae*, 65.
- Peralta S., S. J. (2018). Rendimiento en el área de educación física y tipo de huella plantar en escolares limeños. *Revista de Investigación y Casos de Salud*, <https://casus.ucss.edu.pe/index.php/casus/article/view/38>.
- Podoactiva. (Jueves de Enero de 2018). *Podoactiva*. Obtenido de Podoactiva: <https://www.podoactiva.com/es/blog/tipos-de-pies-sabes-cual-es-el-tuyo-y-que-dice-sobre-ti>
- QICHANG MEI, Y. G. (2019). A biomechanical assessment of running with hallux unstable shoes. *Universidad de Ningbo*, 127.
- R., B. P. (2015). Análisis clínico y baropodométrico de los niños con pie plano valgo flexible infantil en edad preescolar. *Universidad Complutense de Madrid*, 13-14.
- Ruiz Balvin, E. L. (2019). Alteraciones del Arco Plantar y su índice que la masa corporal en niños de educación inicial en lima metropolitana 2018. *Ebsco*, 20.
- Stolzman , M. B. (23 de Marzo de 2015). *National Library of Medicine*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25808780/>
- Sadeghi E., A. F. (7 de Diciembre de 2015). *PubMed.gov*. Obtenido de PubMed.gov: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26639935/>

- Sadeghi E., F. J. (2019). Flatfoot in School-Age Children Prevalence and Associated Factors. *Foot & Ankle Specialist*, 7.
- Salud, O. M. (1 de Abril de 2020). *Organizaciòn Mundial de la Salud*. Obtenido de Organizaciòn Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Veronica C., P. C. (1 de Marzo de 2016). *PubMed*. Obtenido de PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26632774/>
- Vieira Nunes I., P. B. (2015). Incidence of flat and normal feet in children in school age (7-11 years) in. *ebSCO*, 11-16.