



## TESINA

Presentada para obtener el título de

**LICENCIATURA EN PODOLOGÍA**

**TÍTULO:**

**“Prevalencia de pie plano en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco de la ciudad de Rosario en el año lectivo 2022”**

**Autor/es:**

**Chaves, Silvia Alejandra – N° DNI 23755799**

**Visconti, Priscila Carla – N° DNI 2992**

**Director/es:**

**Lic. en Podología Rossi, Sabrina**

**Rosario**

**30/06/2023**

**Firmas de las autoras:**

Chaves, Silvia Visconti, Priscila

**RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

El pie plano es una condición médica definida por la ausencia o descenso del arco longitudinal medial, con desalineación óseo-ligamentosa en los tres planos. El arco

longitudinal interno se irá desarrollando hasta los 6-7 años de edad. La etiología del pie plano fisiológico es desconocida, según diferentes estudios revisados, hay una fuerte asociación con la genética, laxitud, sobrepeso/obesidad, el género masculino o baja estatura. Otro aspecto a tener en cuenta es el nivel de actividad física y la presencia de sintomatología dolorosa.

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la prevalencia de pie plano, en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco en el año lectivo 2022, de la ciudad de Rosario.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un trabajo de campo observacional, descriptivo, transversal y prospectivo en una muestra de 120 niños de ambos sexos. Para ello, se hizo una búsqueda bibliográfica en diferentes buscadores, se tomó las huellas plantares con plantigrafía, con el método de Hernández Corvo para clasificarlas, se utilizó un cuestionario y una inspección clínica.

### **RESULTADOS**

Como resultado se obtuvieron una prevalencia total del pie derecho 50%, pie izquierdo 49,16% y bilateral del 46,66 % de los participantes, y en cuanto al sexo las mujeres en un 40% y los varones en un 53,33 %. No se hallaron datos de significación estadística en cuanto a la sintomatología dolorosa, IMC ni a la actividad deportiva.

### **CONCLUSIÓN**

Se observó un alto rango de prevalencia de pie plano en niños de esta edad, no se encontró resultados significativos que correlacionan directamente las variables de IMC, dolor y actividad deportiva con el pie plano. Por lo cual se recomienda analizar las alteraciones de las huellas plantares en forma temprana mediante control interdisciplinario y / o con la implementación de Programas de Salud escolares.

**Palabras claves:** prevalencia - pie plano - niños - factores desencadenantes

### **ABREVIATURAS:**

PPI: Pie plano Infantil

PPIF: Pie plano Infantil Fisiológico

PP: Pie plano

ALI: Arco longitudinal interno

OP: Ortesis plantares

PRCA: Posición Relajada de Calcáneo en

Apoyo PNCA: Posición Neutra de Calcáneo en

Apoyo FPI: Foot Posture Index

HRT: Doble/Single Heel Rise Test

OMS: Organización Mundial de la

Salud ES: educación sanitaria

EpS: Educación para la Salud

PSEP: Programa de Salud Escolar Podológica

**INDICE:**

I INTRODUCCIÓN.....	
1 II OBJETIVOS.....	
4 II.I OBJETIVO GENERAL .....	4
II.II OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
III MARCO TEÓRICO.....	5
III.I Clasificación de pie plano .....	6
III.II Desarrollo del pie plano flexible .....	6
III.III Causas que producen pie plano.....	7
III.IV Epidemiología.....	8
III.V Examen Físico.....	8
III.VI Diagnostico.....	9
III.VII Prevención y promoción.....	10
III.VIII Tratamiento.....	11
III.IX Exámenes Complementarios .....	11
III.IX.I Pedigrafía .....	11
III.IX.II método de Hernández Corvo .....	12
III.IX.III Escala VAS.....	13
IV JUSTIFICACIÓN .....	15
V MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
V.I Estrategia de búsqueda bibliográfica .....	16
V.I.I Combinación de términos .....	16
V.II Muestra de estudio.....	16
V.II.I Criterios de inclusión.....	17
V.II.II Criterios de exclusión.....	17
V.II.III Criterios de eliminación .....	17
V.II.V Exploración clínica.....	18
V.II.VI Toma de huella plantar .....	18
V.II.VII Medición de huella plantar .....	18
V.II.VIII Toma de medidas .....	18
V.II.IX Hoja de recolección de datos.....	18
VI RESULTADOS.....	20
VI.I Revisión de la literatura.....	20
VI.II Análisis Estadístico .....	23
VI.II TRABAJO DE CAMPO: GRÁFICOS.....	24
VII DISCUSIÓN.....	
VIII CONCLUSIÓN.....	33

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	36
ANEXOS.....	37 X
X.I ANEXO I.....	42
X.II ANEXO II.....	45

## I INTRODUCCIÓN:

Los niños, no son un grupo homogéneo, ni tampoco son adultos a escala menor. Desde el estado embrionario hasta la adolescencia se está inmersa en un continuo desarrollo físico, en paralelo a los desarrollos y necesidades psicológicas y sociales. Por tanto, se puede considerar que la atención clínica de los niños tiene como fin la evaluación y el tratamiento de la enfermedad, pero teniendo en cuenta una visión holística del propio desarrollo físico y psicosocial. Aprender las fases de desarrollo en los niños y su propia idiosincrasia es necesaria para realizar una valoración clínica adecuada y satisfactoria para el clínico, para los cuidadores y para los propios niños. Por lo tanto, la salud de los pies de un niño juega un papel fundamental en su participación en el juego, las actividades locomotoras, el estilo de vida saludable, el desarrollo somático y el control del peso<sup>1</sup>.

Un pie sano es vital para la buena postura y deambulación. El pie plano es una condición médica definida por la ausencia o descenso del arco longitudinal medial, con desalineación óseo-ligamentosa. Debido a la almohadilla de grasa plantar, los pies del bebé parecen planos; esta almohadilla grasa desaparece entre los 6 y 7 años de edad después de cambios en el desarrollo del arco medial<sup>2, 7</sup>.

La etiología que se asocia al pie plano infantil (PPI) es otra de las cuestiones que tampoco está clara. La causa del PPI fisiológico (PPIF) es desconocida, según diferentes estudios revisados, hay una fuerte asociación con la genética, laxitud, sobrepeso/obesidad, el género masculino o estatura baja<sup>6</sup>. La presencia de cualquier patrón torsional que no esté dentro de los límites normales en los niños, junto con un PPI se relacionan con un PPI fisiológico. Otro aspecto a tener en cuenta es el nivel de actividad física, puesto que se ha observado que los niños con PPI presentan una actividad física escasa<sup>7</sup>. El acortamiento del tendón de Aquiles también está relacionado, causando dolor e inestabilidad; el 25 % de los PPIF presentan contractura del tendón de Aquiles<sup>8, 9</sup>. La disminución de la flexión dorsal se compensa con el valgo de retropié característico del PP<sup>11</sup>. Existen varias teorías sobre su etiología, entre las más destacadas: nos encontramos con la teoría de que la debilidad de la musculatura es la culpable de no dar sujeción al arco longitudinal interno (ALI) o la teoría que se apoya en que son el complejo músculo-ligamentario el responsable del descenso del ALI<sup>8</sup>. Otros

autores se apoyan en que la causa del PPIF es debida a la presencia de la almohadilla grasa, un navicular accesorio, coalición tarsal, astrágalo vertical o una disfunción del tibial posterior<sup>9, 10</sup>.

1

Las manifestaciones anatómicas del aplanamiento o descenso del arco medial del pie son laxitud ligamentosa, deformidad de equino, deformidad torsional, astrágalo vertical y coalición tarsiana, causadas por variables multifactoriales como sobrepeso u obesidad, tipo de calzado, debilidad de los músculos que sostienen el arco, lesiones en el pie y deformidades congénitas. Además, muchos autores afirman que la estructura del pie más plano entre los niños obesos en edad escolar podría deberse a los pies gordos más que a la reducción estructural del arco (pie plano) y enfatizaron la necesidad de incluir una muestra más grande de participantes con control de peso normal para explicar la asociación en ausencia de medidas de resultado. El pie plano a menudo provoca tensión en los tejidos, dolor, aceleración de las lesiones por uso excesivo, funciones deficientes y discapacidad en las extremidades inferiores, lo que tiene un impacto negativo en la calidad de vida en los niños<sup>2, 10</sup>.

La mayor parte de los trastornos que se observan en el pie infantil pueden corregirse, y cuanto antes se inicie el tratamiento, más eficaz y rápido será, pues el porcentaje de cartilago es mayor<sup>10</sup>.

Respecto al diagnóstico nos encontramos que este se basa en una gran cantidad de técnicas de diagnóstico (pruebas clínicas, pedigrafo y radiología). Las pruebas clínicas más utilizadas son Posición Relajada de Calcáneo en Apoyo (PRCA), Posición Neutra de Calcáneo en Apoyo (PNCA), Navicular Drop, Navicular Drift, Navicular Height, Foot Posture Index (FPI), Test de Jack, Doble/Single Heel Rise Test (HRT), test de máxima pronación, test de resistencia a la supinación, ángulo de pronación, posición del antepié, o Too Many Toes. Estudio de la huella plantar con pedigrafo, plataforma de presiones (Índice de altura del arco) o podoscopio. Por último, las mediciones radiográficas son las que más objetividad presentan, normalmente se suelen hacer desde dos proyecciones en carga (dorso-plantar y lateral), aunque también hay autores que han descrito la proyección oblicua o posterior de calcáneo<sup>12</sup>.

Es difícil de diferenciar de la evolución de un pie normal, ya que en un gran porcentaje de niños existe aplanamiento del arco longitudinal y valgo del retropié asociado, con movilidad de articulaciones tibioastragalina y subastragalina en límites normales. Este tipo de pie es muy frecuente en niños, y raro en adultos, con una mejoría progresiva con el crecimiento. Se caracteriza por un aumento de la huella plantar en la exploración que se evidencia mejor con el uso de podoscopio, plataformas de la marcha o la simple huella

que deja el pie en una superficie plana, tras levantar el pie y con el reflejo de la luz. Se acompaña habitualmente de valgo del retropié, con aspecto de prominencia debajo del maléolo interno.

2

La almohadilla de grasa plantar tiende a exagerar la deformidad. Es típico desde el comienzo de la marcha y habrá desaparecido prácticamente en época prepuberal<sup>17</sup>.

La exploración del arco, que es plano en bipedestación y carga del pie, mejora en descarga al examinar el pie en la camilla. La movilidad de las articulaciones tibioastragalina y subastragalina debe demostrarse simétrica y dentro de los límites normales. Tanto el signo de Jack, que consiste en el aumento del arco plantar al levantar el dedo gordo en los pies normales, como la mejora del valgo del retropié al ponerse en posición equina ayudan a diferenciar los pies planos que persistirán de los que madurarán a un arco normal. Debemos comprobar que no existe una contractura aquilea, comprobando que se dorsiflexiona bien el pie con el valgo corregido<sup>16, 17</sup>.

En lo referente al tratamiento, se han recomendado una amplia gama de tratamientos para el PPIF, desde el enfoque de “no hacer nada”, la observación, hasta la cirugía. La mayoría de los tratamientos conservadores carecen de evidencia o ésta es muy limitada. Puesto que no existen criterios establecidos para diferenciar un PPIF patológico de un fisiológico, la decisión de tratar un PPIF depende de cada clínico<sup>13</sup>. Los factores que se consideran cuando se instaure un tratamiento son: edad, flexibilidad, gravedad de la deformidad, que posea equino, que el calzado no sea el adecuado y los síntomas que presente<sup>14</sup>. La cirugía se reserva para pies que tienen una gran deformidad, PP rígido o PP con síntomas persistentes que no mejoran con el tratamiento conservador. Los tratamientos conservadores más usados son las ortesis plantares (OP), zapatos correctivos, ejercicios físicos, fisioterapia con manipulaciones articulares y más actualmente el concepto Mulliga<sup>13, 15, 16</sup>.

En Podología, como en otras disciplinas sanitarias, es de especial importancia tratar la mayoría de las afecciones lo antes posible, ya que el pronóstico va a depender de lo precoces que sean el diagnóstico y el tratamiento<sup>1</sup>. Por lo tanto, se plantea el siguiente interrogante.

¿Cuál es la prevalencia de pie plano, en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5to y 7mo grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco en el año lectivo 2022 de la ciudad de Rosario?

## **II OBJETIVOS**

### **II.I OBJETIVO GENERAL:**

Analizar la prevalencia de pie plano, en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco en el año lectivo 2022, de la ciudad de Rosario.

### **II.II OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Revisar en la literatura la información actualizada sobre los factores predeterminantes al desarrollo para pie plano en niños.
- Valorar la prevalencia de pie plano mediante exploraciones clínicas considerando las variables, peso, altura e IMC.
- Indagar sobre el conocimiento de dicha condición clínica por parte de los padres o tutores y sobre la actividad deportiva realizada por el niño.
- Identificar la presencia de sintomatología dolorosa.

### **III MARCO TEÓRICO:**

El pie plano en niños y adolescentes es tan común, que la falta de consenso sobre el desarrollo natural y la fisiopatología de esta condición es sorprendente. Es considerado por los padres y por muchos clínicos como una patología, una deformidad que necesita tratamiento simplemente porque existe. El arco plantar bajo se ha considerado tradicionalmente una deformidad, evidencia de una salud pobre, y como algo que necesita ser tratado y, por tanto, malo<sup>1</sup>.

Una de las cuestiones más importantes en relación a los pies planos de los niños es determinar quiénes corren riesgo de morbilidad futura y por lo tanto pueden beneficiarse con un tratamiento. La falta de una definición universalmente aceptada dificulta la diferenciación entre pies normales y patológicos, también la comparación de los resultados de los tratamientos, ya que existe un amplio espectro entre la gravedad y muchas etiologías diferentes. Tampoco hay acuerdo sobre el nombre de esta entidad; pie plano, pes planus, pes valgoplanus, talipes valgus y síndrome de pronación<sup>1</sup>.

El pie plano es una deformidad triplanar. Aunque la deformidad se da en los 3 planos,

normalmente predomina en uno de ellos. Es lo que se ha denominado “planal dominance”. Como la investigación continúa, se está prestando menos atención a la articulación subastragalina y más al complejo articular astrágalo-calcáneo-escafoideo (acetabulum pedís). Por ello es vital comprender el desarrollo normal del pie, conocer los distintos tipos de deformidades del pie plano y conocer la historia natural de los pies planos no tratados de distintas etiologías<sup>1</sup>.

El arco longitudinal interno (ALI) se irá desarrollando hasta los 6-7 años de edad. Los niños pequeños presentan una almohadilla grasa en el ALI, esto acompañado de la laxitud intrínseca y la falta de control neuromuscular hacen que el pie de estos niños se presente plano. El crecimiento del pie sigue siendo muy rápido hasta los cinco años de edad, el índice de crecimiento del pie se reduce a partir de esa edad hasta la madurez esquelética del pie, que ocurrirá aproximadamente sobre los 12 años de edad. Aunque a los 12 años, cuando comienza la pubertad, la mayor parte de los huesos del tarso y los huesos cortos del pie, casi han completado su osificación. El desarrollo ontogénico del contorno y de la posición ósea está completo a los 8 años de edad, sin embargo, hasta cerca de los 21 años continúa el crecimiento óseo en general<sup>18</sup>.

5

### **III.I Clasificación de pie plano**

El American College of Foot and Ankle Surgeons financió un proyecto para desarrollar una guía clínica de recomendaciones para el diagnóstico clínico y el tratamiento del pie plano. Fue publicado en 2004, en el cual identificaron varias subcategorías de pie plano infantil, incluyendo pie plano flexible, pie plano rígido, “skewfoot deformity” y pie plano infantil asociado a otras patologías específicas<sup>1</sup>.

- El pie plano flexible fue dividido en “fisiológico” (puede ser sintomático o no) y “no fisiológico”.
- El pie plano rígido fue dividido en “pie plano convexo congénito”, “pie plano asociado a coaliciones tarsales”, “pie plano asociado a espasticidad peroneal sin coalición tarsal” y “pie plano iatrogénico”.
- El pie plano “skewfoot” combina una pronación severa de retropié junto con un antepié en adductus varus rígido. Los pies planos asociados con otras lesiones son causados por patologías neurológicas y/o musculares, síndromes y alteraciones vasculares y del colágeno<sup>1,2</sup>.

Otra clasificación es

- Pie plano rígido: No tiene resolución pasiva. Corresponde a alteraciones congénitas, como el astrágalo vertical congénito; o del desarrollo, como las coaliciones tarsales. - Pie

neurológico: Es secundario a desequilibrios neuromusculares graves. Las causas suelen ser, la parálisis cerebral y la espina bífida. En estos casos el plan terapéutico difiere entre procedimientos estabilizadores (cirugía) y movilizaciones (rehabilitación). - Pie plano flexible: es aquel que presenta recuperación morfológica, que puede ser activa o pasiva. Se presenta de forma asintomática y rara vez produce molestias, constituye la mayor parte de casos de pie plano en los niños (90%). En este grupo se incluyen el pie calcáneo valgo, el pie plano laxo y el pie plano con el tendón de Aquiles corto<sup>25</sup>.

### **III.II Desarrollo del pie plano flexible**

No existe una relación progresiva entre el pie plano flexible y las deformidades rígidas. Un pie plano flexible no llega a convertirse en un pie plano convexo congénito y normalmente no evoluciona a pie plano rígido en la mayoría de los casos<sup>19</sup>.

Los tipos fisiológicos de pie plano deben considerarse evolutivos. Los pies planos del desarrollo son normales en lactantes y niños con un desarrollo progresivo del arco durante

6

la primera década de vida. Estos pies son hipermóviles con articulaciones astrágalo calcáneas flexibles y pueden tener o no una contractura asociada al tendón de Aquiles. Estos tipos de pie plano se ven acentuados por la presencia de laxitud ligamentosa<sup>12</sup>. Staheli, Vanderwilde, Rao y Joseph, han demostrado clínicamente y radiográficamente que el desarrollo normal del pie comienza con el pie plano en la infancia, con un desarrollo gradual del arco durante la niñez<sup>12</sup>.

Aunque a veces las deformidades patológicas y fisiológicas del pie plano pueden parecer similares, es imprescindible diferenciarlas, ya que el pie plano patológico a menudo requerirá tratamiento y el pie plano fisiológico rara vez lo necesitará<sup>1</sup>.

### **III.III Causas que producen pie plano.**

Clasificación según Vidalot:

- Pie plano rígido por alteraciones óseas: por factores iatrogénicos (por exceso de corrección quirúrgica del pie cavo), secundarios a trastornos óseos, por un traumatismo (por ejemplo, fractura del calcáneo que invierte el ángulo plantar y produce hundimiento del arco) o congénito (unión de dos o más huesos del pie, astrágalo vertical congénito o del desarrollo como ser las coaliciones tarsales).
- Por alteraciones neuromusculares: En este grupo tenemos a la retracción del tendón de Aquiles, pie plano por poliomielitis, por parálisis espásticas, en casos de miopatías, por

traumatismos o lesiones del músculo tibial posterior, o por un pie zambo hiper corregido.

- Músculo esquelético: pie calcáneo valgo, hiperlaxitud, secundario a artritis reumatoide, por alteraciones endocrinas, por obesidad y el pie plano flexible. Este último considerado como posición patológica, cuando existen fuerzas internas que estresan de forma anormal los tejidos blandos y óseos del pie y miembro inferior<sup>26, 27</sup>.

Gil Monzó, García Paños y Busquets Net plantean que, en el desarrollo, el PPV infantil puede ser el resultado del desequilibrio de fuerzas musculares a favor de los músculos pronadores (Peroneos, Extensor común de los dedos, Tríceps sural) con respecto a los supinadores (Tibial anterior, Tibial posterior, Extensor propio del Hallux). En estudios recientes se ha observado la hiperactividad “contra la deformidad” de los músculos intrínsecos y extrínsecos del pie sin determinar si son causa o consecuencia. Algo que podría explicar el dolor muscular y fatiga en el pie plano flexible<sup>23, 24</sup>.

7

Por lo contrario, en el pie plano-cavo existe una columna medial aplanada y una concavidad anormal de la columna lateral existiendo también abducción metatarsiana<sup>23</sup>. Generalmente, se ha hablado, de pie plano infantil cuando se trata de un pie plano flexible, siendo uno de los principales motivos de consulta al ortopeda infantil, aunque tiende a corregirse de forma espontánea y rara vez produce síntomas. La causa de PPF típico del niño, como hemos visto anteriormente, no está aclarada del todo. Se ha planteado que el arco longitudinal del pie es sostenido por estructuras ligamentosas, que en los niños suelen ser muy flexibles, mientras que el soporte brindado por estructuras musculares aparece durante la carga intensa. Otra causa que permite explicar su aspecto aplanado, es la presencia de depósito adiposo en la bóveda del pie. Se sabe también que la presencia de un navicular accesorio no favorece la existencia de un PPF y que la disfunción del tendón del tibial posterior como causa de PPF en niños es excepcional<sup>24</sup>.

### **III.IV Epidemiología**

El pie plano flexible es la patología más frecuente, entre los trastornos ortopédicos del pie. Siendo muy común en los niños menores de 3 años con una prevalencia de 40 a 50% y en los adultos de 10 a 15%<sup>25</sup>.

Los niños que tienen pie plano, en su mayoría no presentan sintomatología; pero algunos sufren algún tipo de molestia poco manifiesta. Los síntomas que pueden aparecer, varían de acuerdo con el tipo de pie plano. Puede presentar dolor en la pierna, por lo que hay dificultad para hacerles caminar, retraso en el inicio de la marcha y en ocasiones cojera, no pudiendo realizar actividades deportivas o juegos con toda plenitud<sup>15, 26, 27</sup>.

Dentro de la sintomatología más frecuente del pie plano, tenemos:

- El dolor, con aumento de la sensibilidad y calambres en el pie, la pierna y la rodilla. - Inclinación del talón hacia fuera.
- Incomodidad o cambios en la forma de caminar.
- Al participar en actividades físicas, puede haber retiro voluntario o disminución de la energía.
- Desgaste rápido de los zapatos, que cuando se utilizan se inclinan hacia adentro. - También se puede evidenciar la dificultad para correr, lo que indica que el pie, está teniendo problemas para realizar su trabajo<sup>25</sup>.

### **III.V Examen Físico**

8

El examen físico, se debe realizar de tres formas:

- Posición de pie. - Se realiza desde adelante, del lado medial y de atrás. Se observa una disminución de la altura de la bóveda plantar que puede llegar a la ausencia del arco interno. Se evidencia la protrusión del astrágalo y del escafoides, que puede ser, desde mínima hasta marcada, mostrando una mayor deformidad. En la inspección desde atrás, se aprecia el valgo del talón que puede ser de leve hasta marcado. En el pie plano se aprecian tres prominencias que corresponden al maléolo tibial, cabeza del astrágalo y escafoides.
- Durante la marcha. - Se debe valorar la desviación de la punta del pie hacia fuera o adentro, el impulso, el choque del talón y la carga total. En presencia de pie plano, el paciente desvía el pie hacia adentro, realizando la marcha en rotación interna con carácter compensatorio. En los pies también se puede presentar el típico apoyo plantígrado con ausencia del arco interno, protrusión del astrágalo – escafoides y talón en valgo en todas las fases de la marcha.
- Con el paciente sentado. - El paciente debe encontrarse sentado en el borde de la camilla, con los pies colgando. Se puede observar el arco interno del pie y su recuperación, evaluándose la movilidad de las articulaciones subastragalina y la de Chopart.
- En decúbito. - Se debe comparar la morfología y la funcionalidad de ambas extremidades: centro y perímetro de ambas rótulas, puntos prominentes de los maléolos tibial y peroneo, centro de la articulación tibio peroneo astragalino, cara dorsal y plantar del pie. A la inspección, esta posición nos demostrará, cuál es la gravedad del cuadro, es decir la persistencia de la deformidad, indicará una alteración de la estructura del pie<sup>16, 17</sup>.

### **III.VI Diagnostico**

Para realizar un diagnóstico correcto nos encontramos con una gran cantidad de técnicas de diagnóstico (pruebas clínicas, pedigrafía y radiología). Las pruebas clínicas más utilizadas son Posición Relajada de Calcáneo en Apoyo (PRCA), Posición Neutra de Calcáneo en Apoyo (PNCA), Navicular Drop, Navicular Drift, Navicular Height, Foot Posture Index (FPI), Test de Jack, Doble/Single Heel Rise Test (HRT), test de máxima pronación, test de resistencia a la supinación, ángulo de pronación, posición del antepié, o Too Many Toes. Estudio de la huella plantar con pedigrafía, plataforma de presiones o podoscopio y, luego utilizando algún método de valoración validado como el índice del arco o el Método de Hernández Corvo. Por último, las mediciones radiográficas son las que más objetividad presentan, normalmente se suelen hacer desde dos proyecciones en carga (dorso-plantar

9

y lateral), aunque también hay autores que han descrito la proyección oblicua o posterior de calcáneo. Y de esta manera clasificar las huellas izquierda y derecha en pie plano, cavo o normal<sup>12</sup>.

El pie infantil con deformidades es susceptible de corrección y cuanto antes se diagnostique y con un rápido inicio de tratamiento más fácil será esa corrección, ya que el tratamiento podrá ser más exitoso cuando haya más porcentaje de cartílago. En niños de edad preescolar, hasta los 6 años de edad, existe mayor probabilidad de éxito con un tratamiento corrector, porque poseen un importante porcentaje de cartílago<sup>3</sup>.

### **III.VII Prevención y promoción**

La educación sanitaria (ES), según la OMS, debe ser llevada a cabo por personal sanitario. Tiene como principal objetivo educar a la población para prevenir las enfermedades y promocionar la salud. Dicha acción educativa recae sobre el individuo, al que se le intenta instruir sobre la nocividad de ciertos comportamientos, con el fin de que modifique su vida hacia hábitos más saludables. Este término es redefinido como Educación para la Salud (EpS) en la 36a Asamblea Mundial de la Salud celebrada en Alma-Ata en 1983 como "cualquier combinación de actividades de información y educación que lleva a una situación en la que la gente desee estar sana, sepa cómo alcanzar la salud, haga lo que pueda individual y colectivamente para mantener la salud y busque ayuda cuando lo necesite". La EpS contempla al individuo como un elemento que participa de forma activa, establece que múltiples sectores de la sociedad están

implicados y que debe intervenir en ella toda la comunidad<sup>3, 19</sup>.

La implantación de un Programa de Salud Escolar Podológica (PSEP) permite valorar de manera temprana los signos de enfermedad que puedan tratarse en forma precoz, y ayuda a identificar los factores de riesgo podológico prevenibles. Asimismo, proporciona información valiosa para diseñar programas de atención más específicos después de conocer la prevalencia real, difícil de detectar únicamente por la demanda asistencial. Actualmente, en algunos países desarrollados han institucionalizado programas de salud escolar. El éxito de dichos programas se vincula a la colaboración entre diversos organismos y departamentos, entre los cuáles se destacan educación, salud y medio ambiente<sup>3, 19,22</sup>.

Mediante la utilización del método epidemiológico y la planificación para la implementación de PSEP, la Podología como disciplina científica se encarga de conservar, cuidar, mejorar

10

y restaurar la salud de los pies, de la comunidad y del individuo. Teniendo en cuenta que el trabajo del podólogo en la escuela debería incidir en la protección podológica del escolar realizando exámenes de salud podológica de manera periódica, como los de salud escolar que se realizan habitualmente, y fomentar la salud podológica ya que los escolares se encuentran en un momento activo de crecimiento y desarrollo<sup>3,19,22</sup>.

### **III.VIII Tratamiento**

El tratamiento del pie plano tiene como objetivo, recuperar la biomecánica del pie, evitando las deformaciones óseas y distensiones o retracciones de los tendones. Esto va a depender del tipo de pie plano, la incapacidad funcional y la edad<sup>13</sup>. De acuerdo a la gravedad del cuadro se elegirá el tratamiento más adecuado:

- Tratamiento fisioterapéutico. - Tiene como objetivo activar el arco medial del pie, con una posición de carga parcial; que actúa sobre la totalidad de la extremidad inferior; relajando y estirando la musculatura acortada e hipertónica; fortaleciendo y tonificando la musculatura que está hipotónica y débil. Trata de disminuir la tendencia a la rotación interna, potenciando los rotadores externos de la cadera.

- Tratamiento Ortopédico. - Consiste en modificar la forma de apoyo del pie con plantillas, con el objetivo de formar el arco plantar lo más fisiológico posible. También se recomienda el uso del calzado infantil de forma recta con taco de Thomas.

Actualmente muchos ortopedistas, tratan de combinar estos dos tratamientos de manera adecuada, con la finalidad de obtener el mejor resultado posible. Según algunos autores los resultados son buenos, viéndose una mejora tanto del antepié, como del retropié;

pero no fue muy significativo a nivel del mediopie.

- Tratamiento Quirúrgico. - Este tratamiento se lo realiza en los casos severos de pie plano. Existen dos técnicas quirúrgicas; la Operación de Kidner, que consiste en la extirpación del hueso supernumerario del escafoides y en reinsertar el músculo tibial posterior), la otra técnica es la Operación de Grice (artrodesis extraarticular subastragalina, en el seno del tarso) <sup>13, 14,15</sup>.

### III.IX Exámenes Complementarios

#### III.IX.I Pedigrafía

11

El uso del pedígrafo (Figura 1) también es frecuente en la práctica clínica para la toma de la huella plantar de forma práctica, sencilla y de bajo costo. Consiste en pisar sobre un dispositivo de goma impregnado en tinta bajo en su parte de atrás, debajo del cual se coloca una hoja de papel A4, que tras la pisada deja la tinta impregnada en dicho papel, dibujando la huella plantar<sup>18</sup>.



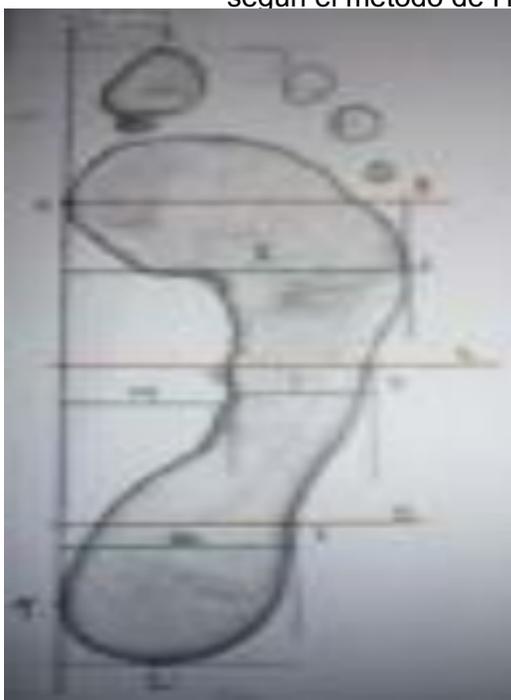
Figura 1: imagen de podoscopio.

#### III.IX.II El método de Hernández Corvo

El método de Hernández Corvo (Hernández, 1989), consiste en tipificar el pie según unas medidas que se realizan en base a la impresión plantar. Presenta una buena precisión y es un método validado, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo. El procedimiento consiste en: marcar dos puntos, en las prominencias más internas de la huella (1 y 1'). Una vez hecho esto, se realiza el «trazo inicial» que es el que une ambos puntos. Después se marca otro punto en la parte más anterior de la huella (incluyendo los dedos) y en la parte más posterior otro (2 y 2'). Se trazan perpendiculares a estos últimos puntos respecto al trazo inicial. La distancia

entre este trazo y el punto 1 es la «medida fundamental» y se ha de trasladar tantas veces como quepa en el trazo inicial (3, 4 y 5). Se traza una perpendicular a la línea 3, pasando por la parte más externa de la huella; otra perpendicular a 4 y otra a 5 pasando también por la parte más externa (6, 7 y 8 respectivamente). La distancia entre el trazo inicial y 6 es X (ancho del metatarso); la distancia entre 9 y 7 es Y (arco externo, superficie apoyo mediopié) (Figura 2)<sup>4,5</sup>.

Con las medidas resultantes y utilizando la ecuación se puede obtener el tipo de pie según el método de Hernández Corvo<sup>4,5</sup>.



$$HC(\%) = \frac{(X - Y)}{X} \cdot 100$$

Para evaluar el tipo de 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 <sup>4,5</sup>

Figura 2: Imagen de evaluación de huella plantar según protocolo de Hernández

### Corvo. III.IX.III Escala VAS

El dolor es una experiencia multidimensional que abarca la evaluación de numerosos dominios, incluidas dimensiones fisiológicas, sensoriales, afectivas, cognoscitivas, del comportamiento y socioculturales (McGuire, 1992)<sup>21</sup>.

La valoración clínica comprende las siguientes fases:

- Tomar en serio la queja del paciente.
- Evaluar la intensidad del dolor.

13

La base de la valoración del dolor procede del propio paciente; por tanto, el médico debe instruir al paciente y a su familia en la utilización de las escalas de valoración del dolor. Desde el punto de vista clínico, es necesario diferenciar entre dolor agudo (es el que tiene una duración limitada, horas o unos pocos días) y el crónico (se prolonga en el tiempo al menos más de 3 meses)<sup>21</sup>.

Hay diferentes formas de expresar el dolor. Es normal responder al dolor agudo con monosílabos, incluso en forma de gritos. El lenguaje natural del dolor crónico es el silencio, más aún en el paciente anciano; de ahí la importancia de su correcta valoración para mejorar el manejo; se debe tener en cuenta la relativa importancia de cada uno de los factores que lo integran: la percepción del dolor, el miedo, el estrés, la depresión, el medio social en el que se desenvuelve el paciente, el sueño nocturno, etc<sup>21</sup>.

Diferenciamos 3 abordajes básicos para medir el dolor:

- Conseguir información subjetiva por parte del paciente.
- Observar la conducta de un sujeto con dolor.
- Utilizar instrumentos para medir las respuestas autonómicas.

La descripción subjetiva es probablemente el mejor indicador del dolor, pero hay varios métodos de medición del dolor. Para su elección es importante tener en cuenta factores demográficos (nivel de enseñanza, pertenencia étnica y lengua), estado cognitivo, función sensorial (visión y habilidades psicomotrices) y la preferencia del paciente.

**La escala numérica** es una de las más comúnmente empleadas y fue desarrollada por Downie en 1978. Se le pide al paciente que asigne al dolor un valor numérico entre 2 puntos extremos de 0 al 100, donde el 0 corresponde a “dolor suave” y el 100 a “dolor insoportable”. En el cuestionario completado por los padres identificamos la presencia-ausencia de dolor. Fue utilizada dicha escala numérica al realizar la exploración con los niños que manifestaron respuesta positiva al dolor<sup>21</sup>.

#### IV JUSTIFICACIÓN

Al valorar la huella plantar en niños de estas edades, es posible que se encuentre que el pie plano flexible puede ser fisiológico, aunque en algunos casos aparece sintomatología dolorosa, algunas lesiones a nivel dérmico, onicopatías y hasta rigidez, lo que manifiesta un pie plano patológico. Por ello es muy importante la detección y el diagnóstico precoz, entre pie plano flexible, semi flexible y rígido. Ya que en cuanto más rápido se detecten estas alteraciones se podrán tomar las medidas correctivas necesarias y las derivaciones a los especialistas en salud que correspondan.

Se quiere conocer esta prevalencia en pie plano en niños de 10 a 12 años porque se establece por la OMS como adolescencia temprana, que generalmente tiene lugar desde los 10 y 11 años hasta los 13. Esta es la etapa de transición de los niños a adolescentes y en la que se comienzan a ver los primeros cambios en el desarrollo de los mismos, como resultado tendríamos una huella plantar más definida para poder realizar una observación completa y definir el tipo de pie. Aproximadamente a esa edad, es cuando empieza la pubertad y se ha completado la osificación de los huesos del tarso y los huesos cortos del pie. Considerando, a través de evidencia científica, que a los 8 años el desarrollo ontogénico del contorno y de la posición ósea fue completado, no obstante, el crecimiento óseo continuará hasta los 21 años de edad<sup>19,20</sup>.

No se han hallado datos estadísticos que aporten evidencias, de la ciudad ni de la provincia, sobre este tema, ni tampoco tratamientos totalmente aceptados entre la comunidad científica.

Con este trabajo se hará un aporte sobre prevención, el fin sería llevarles información a las familias de los niños que participaran del trabajo; sobre la huella plantar, sus posibles alteraciones, calzado terapia y la importancia de hacer una consulta al profesional podólogo.

## V MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un trabajo de campo observacional, descriptivo, transversal y prospectivo con el fin de analizar la prevalencia de pie plano, en niños de un rango de edad de 10 a 12 años, los cuáles son alumnos de la escuela Dr. Manuel Carrasco de la ciudad de Rosario. Previamente se realizará una búsqueda bibliográfica sobre los factores desencadenantes al desarrollo de pie plano en niños.

### V.I Estrategia de búsqueda bibliográfica:

Para realizar la revisión bibliográfica se consultaron artículos comprendidos en el periodo 2010 a 2022, en las bases de datos Biblioteca virtual en Salud, PubMed, Medline, Scielo, Google académico y además en revistas científicas Elsevier.

Palabras claves	Prevalencia	Pie plano	Niño	Factores desencadenantes
Términos DeCs	epidemiología	pie plano	niño	factores desencadenantes
Términos MeSH	epidemiologia	flatfoot	child	Precipitating Factors
Términos libres	vigilancia ocurrencia	-talipes valgus -talipes calcáneo valgo -platipodia	-----	factores precipitantes

#### V.I.I Combinación de términos

Se realizan las siguientes combinaciones de términos:

1- prevalencia AND “pie plano” AND niños. Se encontraron 2172 artículos y se tomaron 2.  
2- epidemiología AND flatfoot. Se encontraron 543 artículos y se tomaron 2.  
3- (“factores desencadenantes” OR “precipitating factors”) AND (“pie plano” OR flatfoot) AND (niño OR child). Se encontraron 173 artículos, fueron tomados 2 para el análisis.

16

4- (“factores desencadenantes” OR “precipitating factors”) AND (“pie plano” OR flatfoot). Se encontraron 342 artículos, 1 fue tomado para el análisis.

## **V.II Muestra de estudio**

La muestra se compone de 120 participantes, comprendido entre las edades de 10 a 12 años, de los cuales 60 (la mitad) corresponden al sexo femenino y los otros 60 al masculino.

### **V.II.I Criterios de inclusión:**

- Consentimiento informado firmado por el padre o tutor.
- Completar el cuestionario por la familia del participante.
- Niños y niñas de entre 10 y 12 años que concurran a la Escuela Manuel Carrasco de la ciudad de Rosario.

### **V.II.II Criterios de exclusión:**

- Haber recibido una intervención quirúrgica para alinear el pie.
- Uso de férulas o yesos en los miembros inferiores.
- Trastornos musculoesqueléticos como displasia de caderas, anomalías congénitas, dismetrías o amputaciones de miembro inferior.

### **V.II.III Criterios de eliminación:**

- Oponerse a realizar las mediciones de huella plantar o inspección

### **V.II.IV Procedimiento de medida**

Para llevar a cabo el objetivo se realizará un trabajo de campo donde se evaluará la

huella plantar de niños de entre 10 a 12 años de la ciudad de Rosario que concurren a la escuela Dr., Manuel Carrasco, de 5° a 7° grado en el año lectivo 2022. Se les entregará a los alumnos que concurren a dichos grados del establecimiento escolar mencionado dos

17

hojas en las cuáles la primera parte es un consentimiento (anexo I), en el cual se les informará sobre el fin del estudio de investigación y los procedimientos a realizar, los padres o tutores deben autorizar mediante su firma. La segunda hoja es un cuestionario que deben llenar los padres o tutores (anexos II). Mediante el cual se recogerá la información sobre el conocimiento que poseen dichas familias sobre la presencia de pie plano, actividad física que práctica el niño, uso de plantillas y calzado habitual.

#### **V.II.V Exploración clínica**

Exploración clínica del pie de los participantes del estudio. Se interrogará al participante sobre la presencia de dolor en la planta del pie, la cual se valorará mediante escala VAS<sup>21</sup>. Y se procederá a examinar el calzado.

#### **V.II.VI Toma de huella plantar**

Se procederá a tomar la huella de ambos pies de los participantes mediante el uso de un pedigrafo<sup>18</sup>. La huella se obtuvo pisando un dispositivo de goma impregnado de tinta, bajo el cual se encuentra una hoja de papel A4 en blanco sobre el que se plasma la huella de la persona. El sujeto inicialmente estaba parado con el pie derecho a un lado y coloca el pie izquierdo sobre la goma del pedigrafo sin mover el pie, flexiona la rodilla y después eleva el pie. A continuación, realiza el mismo procedimiento con la otra pierna.

#### **V.II.VII Medición de huella plantar**

Método de Hernández Corvo: En cada muestra tomada por la plantigrafía, se hará la medición para clasificar la huella en pie normal, cavo o plano. Se toma como referencia para la prevalencia de pie plano que ambas huellas plantares de los participantes sean clasificadas como pie plano<sup>4, 5</sup>.

#### **V.II.VIII Toma de medidas**

Peso, altura e Índice de masa corporal o IMC. Se tomarán estos datos para conocer la contextura física de los individuos en estudio. Con una balanza se procederá a valorar el peso, con una cinta métrica la altura o talla y el IMC con la fórmula es el peso en kilogramos dividido por la estatura en metros cuadrados.

## **V.II.IX Hoja de recolección de datos**

18

Todos los datos recogidos de la muestra se han volcado en una hoja de recogida de datos. En la cual constan las medidas tomadas a los participantes como también los datos recogidos del cuestionario entregado a las familias de los niños.



TÍTULO	AUTOR/ES	DISEÑO	POBLACION
Prevalencia de pie plano en niños y niñas de 9 a 12 años	Hernández Guerra <sup>28</sup>	Observacional Descriptivo Transversal y Prospectivo	Escolares de 9 a 12 años
Evaluación de la efectividad de la educación para la salud dentro de un programa de salud escolar podológica	Toruela Carrión <sup>19</sup>	Descriptivo, Longitudinal, Observacional y retrospectivo	Escolares de 5 ° y 6 de Educación Primaria

## VI RESULTADOS

### VI.I Revisión de la literatura

Como resultado de la búsqueda bibliográfica se seleccionaron 7 artículos (tabla1) que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión expuestos.

**Tabla 1:** Resumen de los resultados obtenidos a partir de la revisión de la literatura

<p>Impacto de la altura del arco del pie en la calidad de vida, de escolares de entre 6 a 12 años.</p>	<p>López LD, Bouza PMA<sup>31</sup></p>	<p>Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.</p>	<p>n=113 escolares de 6 a 12 años.</p>	<p>Peso, altura, IMC, altura del arco, salud del pie y calzado, dolor y función del pie.</p>	<p>Concluyeron que altura del arco tiene un impacto negativo en la calidad de vida.</p>
<p>Flatfoot and associated factors among Ethiopian school children aged 11 to 15 years: A school-based study.</p>	<p>Abich Y, Mihiret T, Yihunie Akalu T, Gashaw M, Janakiraman B<sup>2</sup></p>	<p>Observacional, Descriptivo, Transversal y Prospectivo</p>	<p>Escolares etíopes de 11 a 15 años</p>	<p>Escolares/ Prevalencia/ Pie plano/ Peso/ Altura/ IMC/ Huella plantar/ Pie Derecho Izquierdo/ Tipo de Calzado/ Dolor/ Actividad Física/ Sexo</p>	<p>Ser más joven, hombre, experimentar dolor en el pie, usar zapatos cerrados, sobrepeso, obesidad y bajo nivel de actividad física se asociaron significativamente a pie plano. Los hallazgos de este estudio muestran una necesidad definitiva de desarrollar un algoritmo de detección para el diagnóstico y la indicación de tratamiento para este trastorno de las extremidades inferiores en los niños.</p>

<p>Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación .</p>	<p>Diéguez S., Lara Sánchez A., Zagalaz Sánchez M.L., Martínez -López E.J<sup>5</sup></p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Artículos relacionados con adultos que realizan Educación física, deportes y recreación.</p>	<p>Pie/ Biomecánica/ Morfología/ Impresión plantar/ Métodos estáticos y dinámicos.</p>	<p>Los métodos de medición estáticos sirven para clasificar el tipo de pie y están basados como su propio nombre indica en características morfológicas estáticas. No obstante, estas técnicas no proporcionan relación entre las variables estructurales y los comportamientos biomecánicos anormales del pie durante la fase dinámica. Es útil el</p>
--	---	-------------------------------	---	--	---

--	--	--

Obesidad infantil: factor para desarrollar pie plano.	Saldivar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A.,... <sup>29</sup>	Estudio analítico transversal	n= 1128 escolares 9 a 11 años
Prevalencia de pie plano en niños de 3 a 11 años, en la Escuela de Deportes	Quisbert Bustamante A.S. <sup>25</sup>	Estudio observacional, descriptivo y transversal	n= 224 niños de 11 años edad, en Escuelas de Deportes

					pie plano en 44% a 67%.
Asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano en niños chilenos de 6 a 10 años de edad	López Fuenzalida A., Rodríguez Canales C., ... <sup>30</sup>	observaciónal, descriptivo, transversal y prospectivo	n=388 escolares de 3 a 10 años	Edad, sexo, IMC, huellas plantares	La presencia de pie plano se encontró en el grupo total de sujetos evaluados el 17% presentaba este tipo de pie, cuya mayor prevalencia estuvo dada para el pie derecho (18,3%) respecto al pie izquierdo (15,7%). Los hombres tuvieron mayor prevalencia de PP. La prevalencia de obesidad fue mayor en los hombres (20% vs. 17,3% en las mujeres).

## **VI.II Análisis Estadístico**

Se realizó un estudio descriptivo para cada variable relevada mediante gráficos, tablas de frecuencias para variables cualitativas y medidas de posición y dispersión para variables cuantitativas.

Se utilizó el Test de Independencia Chi Cuadrado para evaluar la existencia de asociación entre variables cualitativas (o variables cuantitativas que asumen pocos valores). Esta técnica inferencial consiste en comparar las frecuencias observadas en la muestra con aquellas que se esperarían obtener en el caso que se presentará independencia entre las variables (frecuencias esperadas bajo la hipótesis de independencia) <sup>32</sup>. Se calcula la probabilidad de hallar una discrepancia como la observada o mayor asumiendo que no

23

existe asociación (p-valor). Se consideró como evidencia significativa cuando dicha probabilidad resultó inferior a 0.05 (Nivel de significación).

## **VI.II TRABAJO DE CAMPO: GRÁFICOS**

### **PREVALENCIA DE PIE PLANO**

**Pie Derecho**

Se presenta la tabla de frecuencias para la variable *Huella plantar derecha* (tabla

2). **Tabla 2: Distribución de los niños y niñas según huella plantar derecha**

<b>HUELLA PLANTAR DERECHA</b>	<b>CAVO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>PLANO</b>
<b>FRECUENCIA</b>	24	36	60
<b>PORCENTAJE</b>	20%	30%	50%

**Pie Izquierdo**

Se presenta la tabla de frecuencias para la variable *Huella plantar izquierda* (tabla 3).

**Tabla 3: Distribución de los niños y niñas según huella plantar izquierda**

<b>HUELLA PLANTAR IZQUIERDA</b>	<b>CAVO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>PLANO</b>
<b>FRECUENCIA</b>	27	34	59
<b>PORCENTAJE</b>	22.50%	28.33%	49.16%

24

Tanto para el pie derecho como para el izquierdo, el resultado de la medición con mayor frecuencia es PLANO, seguido de NORMAL y último CAVO. Además, los porcentajes de cada huella son similares entre los pies.

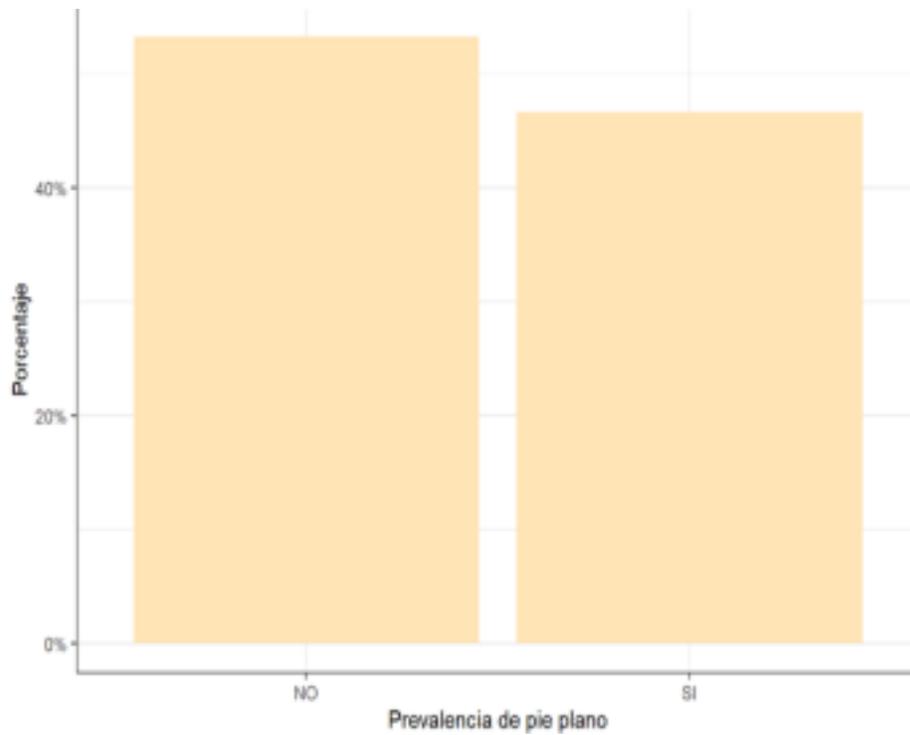
Se crea una nueva variable dicotómica *Prevalencia de pie plano* con respuestas SÍ-NO, de acuerdo al diagnóstico obtenido mediante la evaluación de los participantes en el estudio de pie plano, tanto en el pie derecho como en el izquierdo.

**Prevalencia de pie plano bilateral**

Teniendo en cuenta la medición HUELLA PLANTAR realizada sobre cada pie de cada participante, se obtuvo que 56 de los 120 niños y niñas analizados (es decir un 46.66% del total) tiene ambos pies planos (Grafico 1).

Gráfico 1: Prevalencia de pie plano bilateral en los niños y niñas

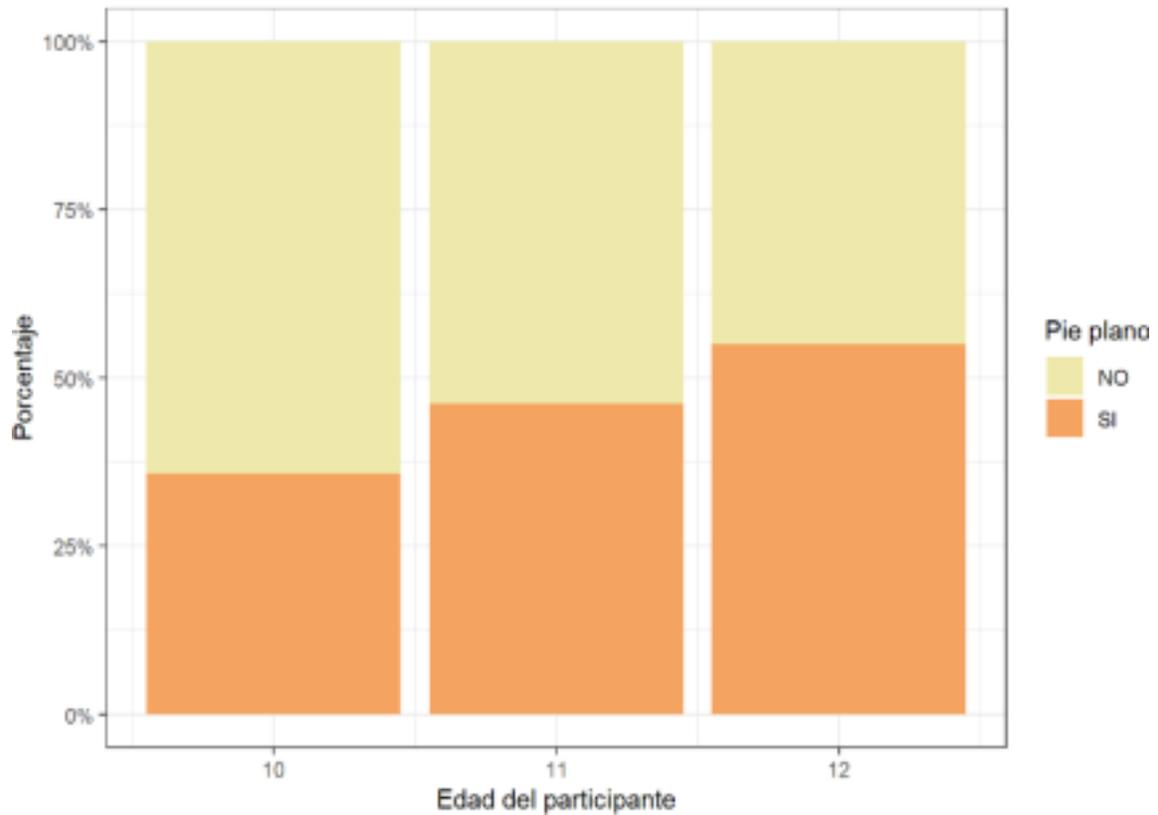
evaluados.



**Gráficos de barras apiladas y tablas de contingencia: Edad**

El número de participantes que tiene ambos pies planos aumenta con la edad (Gráfico 2).

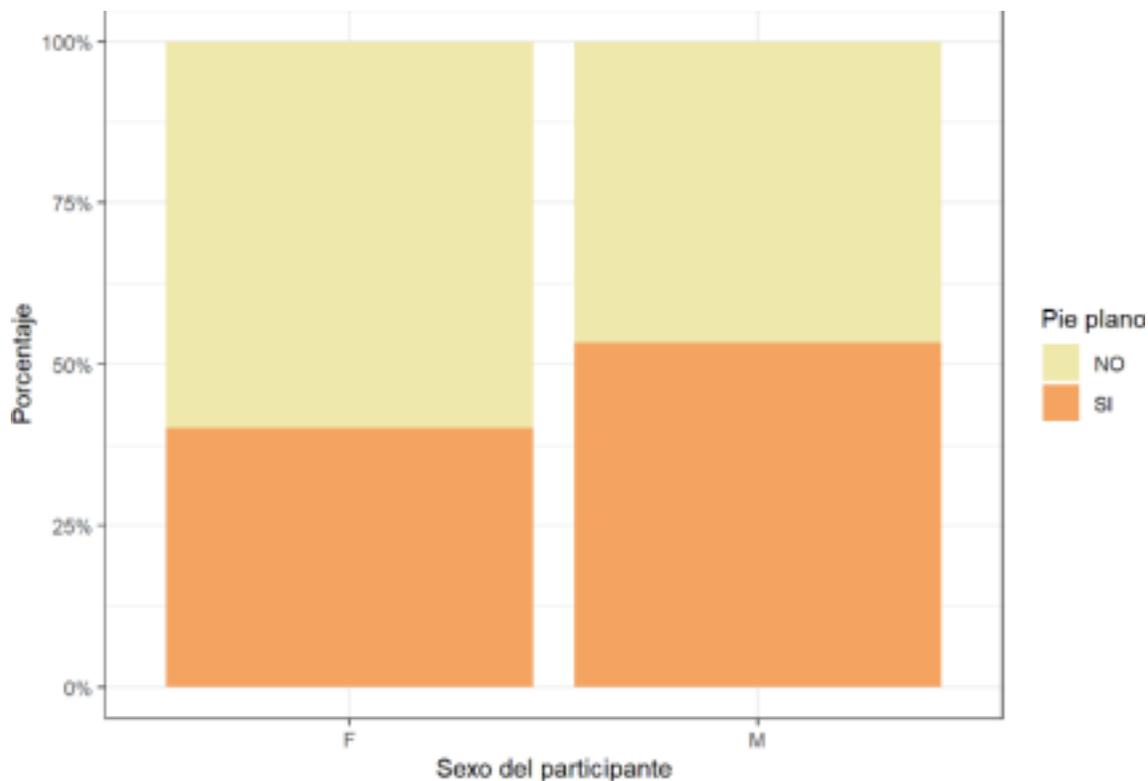
**Gráfico 2: Prevalencia de pie plano según edad**



El número de participantes que tiene ambos pies planos aumenta con la edad. Para determinar si la característica de pie plano y la edad de los niños/as están asociadas se recurre al Test de Independencia Chi Cuadrado. A través del mismo se concluye, con un nivel de significación del 5%, que no hay suficiente evidencia en la muestra para pensar que ambos criterios están relacionados (estadística del test=2.4711 y p-value=0.2907).

**Gráficos de barras apiladas: Sexo (Grafico 3)**

**Grafico 3: Prevalencia de pie plano bilateral según sexo**



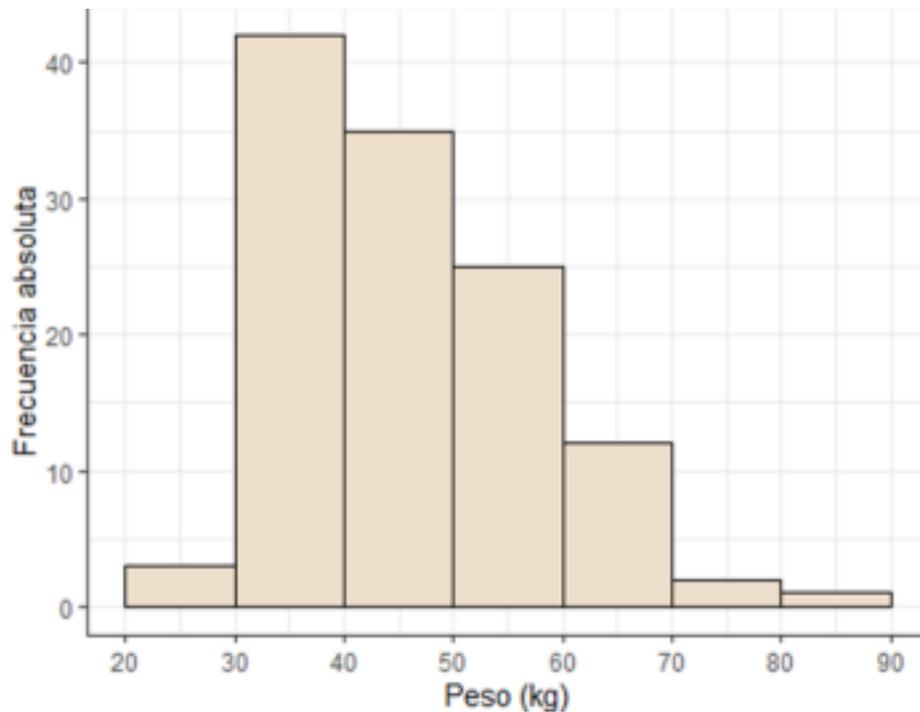
Mediante el Test de Independencia Chi Cuadrado se determina, con un nivel de significación del 5%, que no hay suficiente evidencia muestral para pensar que el sexo del participante y la prevalencia de pie plano en los niños y niñas estén asociados (estadística del test=2.1429 y p-value=0.1432).

Los siguientes gráficos responden a los variables peso y altura para poder valorar la variable IMC, cada uno con sus valores correspondientes.

### Variable Peso

El peso promedio de los niños y niñas evaluados es de 45.9 kg, con un desvío de 11.5 Kg. El peso mínimo observado es de 28.3 kg y el máximo es de 85.9 kg. La mitad de los individuos encuestados tienen un peso menor a 44 kg. El 50% de los datos centrales registró un peso entre 37.3 y 52.2 kg (Gráfico 4).

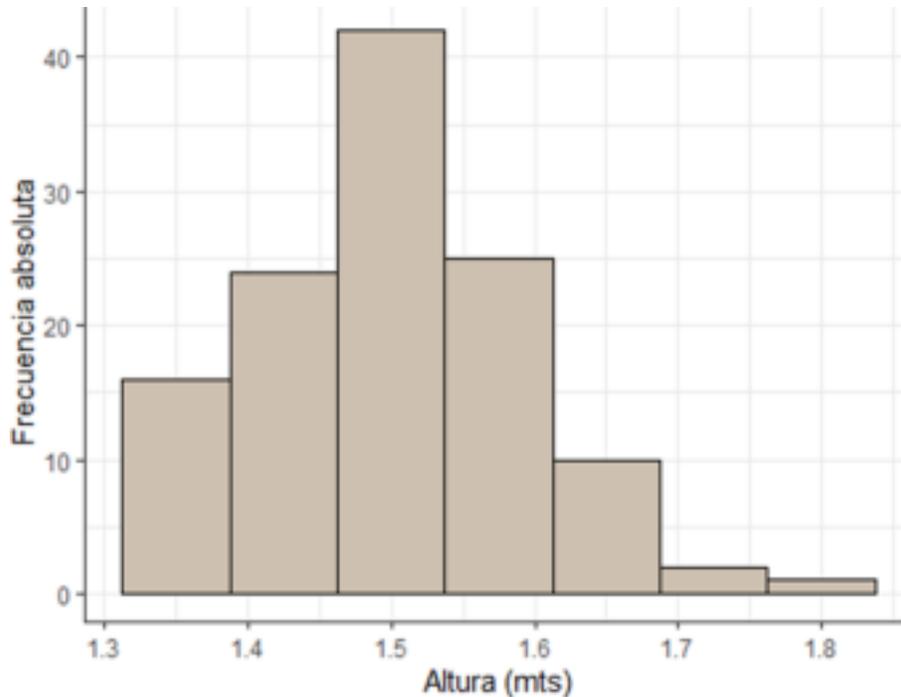
Gráfico 4: Distribución del peso de los niños y niñas.



Se observa que la distribución de la variable Peso de los niños y niñas es asimétrica a la derecha (es decir que tiene valores extremos hacia la derecha). En este tipo de distribuciones la media es mayor que la mediana, pues el promedio se ve afectado por estos valores alejados del centro de los datos (observaciones extremas o atípicas).

### **Variable altura**

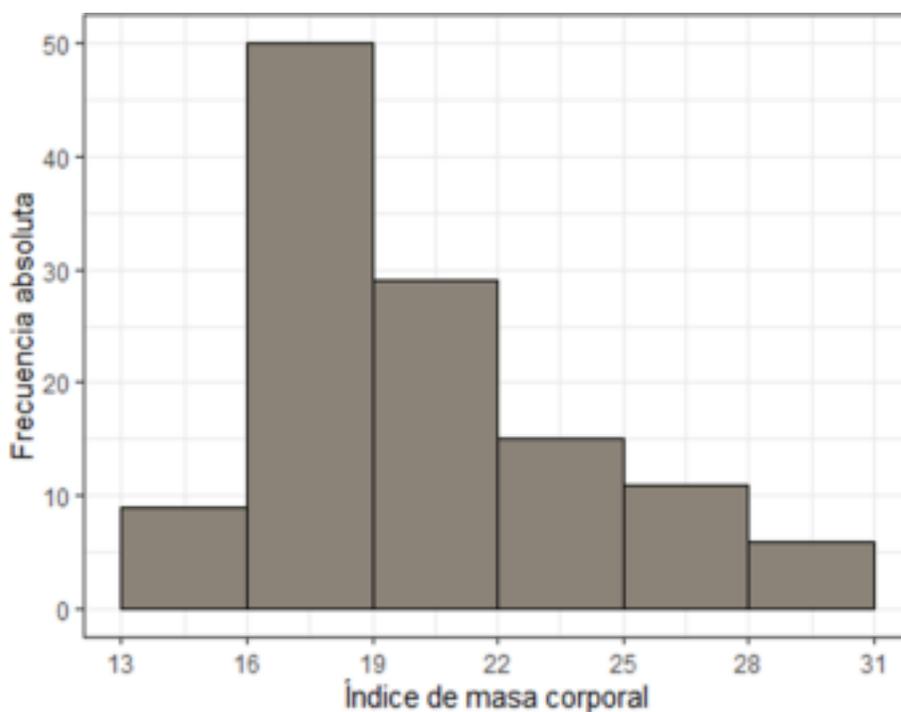
La altura media y mediana de los participantes es de 1.50 metros, con un desvío de 0.09 metros. La altura mínima registrada fue de 1.33 metros y la máxima de 1.78 metros. El 50% de los datos centrales señalan alturas entre 1.43 y 1.55 metros (Gráfico 5).



Se observa que la distribución de la variable *Altura de los niños y niñas* es bastante simétrica (media y mediana coinciden), pudiendo considerarse levemente asimétrica hacia la derecha debido a la presencia de alturas extremas a la derecha.

### **Variable IMC**

El índice de masa corporal promedio fue de 20.2 kg/m y el índice mediano fue de 19 kg/m<sup>2</sup>, con un desvío de 3.73 kg/m<sup>2</sup>. El IMC mínimo observado es de 14.2 kg/m el máximo de 30.3 kg/m. El 50% de los datos centrales reportan valores de IMC entre 17.4 y 22.3 kg/m (Gráfico 6).



Nuevamente se observa una distribución asimétrica a la derecha, en este caso para la variable Índice de masa corporal del niño/a.

#### Tablas de contingencia: Estudio previo

**Tabla 4: Prevalencia de pie plano bilateral según estudio previo**

PIES PLANOS	ESTUDIO PREVIO	
	NO	SI
NO	45	19
SI	36	20
PREVALENCIA POR GRUPO	4	51.28 %

La proporción de participantes con ambas huellas plantares planas es parecida entre los grupos diferenciados de acuerdo a la existencia o no de un estudio anterior sobre su huella.

#### Variable del dolor (Tabla 5)

**Tabla 5: Prevalencia de pie plano según sintomatología dolorosa**

DOLOR NO SI

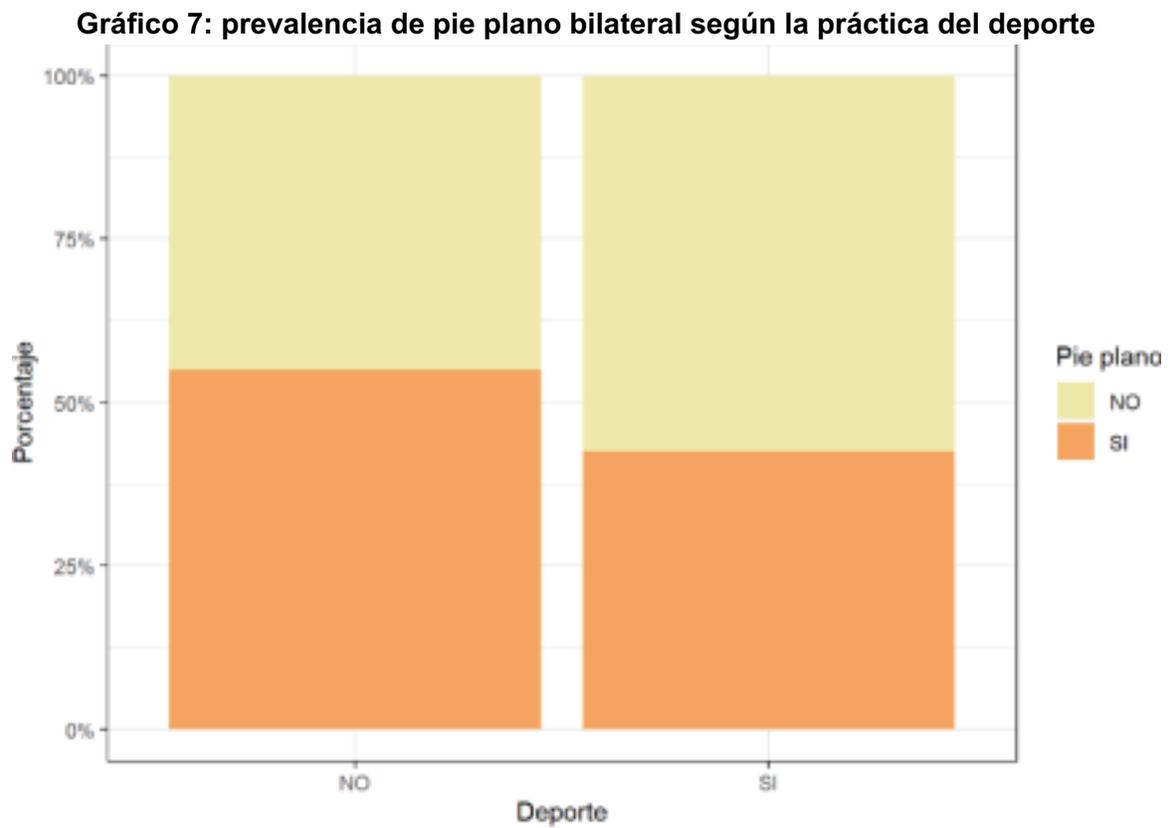
FRECUENCIA 120 0

PORCENTAJE

100%	0%
------	----

Se considera que no tiene sentido informar un gráfico para estos datos, ya que ningún niño o niña ha desarrollado sintomatología dolorosa.

**Variable practica de deporte (Grafico 7):**



Se realiza el Test de Independencia Chi Cuadrado. Con un nivel de significación del 5%, no hay suficiente evidencia en la muestra de niños y niñas para pensar que la práctica de

deporte y la prevalencia de pie plano están relacionados ( $p\text{-value}=0.1957$  y estadística del test= $1.6741$ ).

## **VII DISCUSIÓN**

Este trabajo se ha llevado a cabo con 120 participantes de ambos sexos, comprendidos entre 10 y 12 años de edad de la ciudad de Rosario. Se han encontrado literatura en los

que se analizan los mismos objetivos, pero difieren en las variables estudiadas, o que relacionan con otras variables no analizadas en el presente trabajo y así mismo también en el rango etario de la muestra. Además, no se hallaron estudios similares realizados en nuestro país para ser comparados.

En la tesis realizada por Hernández Guerra<sup>28</sup> se analizó la prevalencia de pie plano y definió las huellas plantares en niños de 9 a 12 años en España como objetivo. Asimismo, utilizaron la plantigrafía y el método de Hernández-Corvo respectivamente al igual que en el presente trabajo, las únicas variables que ellos consideraron fueron las de sexo, edad, grado escolar y tipo de pie (derecho e izquierdo). Obteniendo como resultados más pies normales y cavos; los alumnos de 6° año tenían mayor cantidad de pie plano y las mujeres de 5° año dieron mayor cantidad de pie cavo. Contrariamente en los resultados encontrados en el presente trabajo donde se encontraron mayor cantidad de pies planos en cuanto al sexo el 40 % de las niñas y el 53,33% de los niños padecen esta condición. También a diferencia de lo que plantea Quisbert Bustamante S.A.<sup>25</sup> en su estudio a niños de una escuela de deporte, en el subgrupo de 9 a 11 años obtienen una prevalencia total del 11%, pero si coincide en que el sexo masculino presentó un porcentaje mayor de esta patología en 43% y el sexo femenino en 35%.

En lo referente a los factores vinculados al desarrollo de esta condición, se tomó como variable de estudio el IMC, peso y altura de los participantes. Pero sin establecer una relación entre prevalencia y obesidad- sobrepeso como Saldivar-Ceron, Garmendia Ramirez<sup>29</sup>, en el artículo sobre obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie plano. Toman como objetivo determinar la prevalencia de pie plano y su asociación con la obesidad en la población mexicana a diferencia de nuestros objetivos, tomando una muestra mayor n=1128 de niños de 9 a 11 años. Realizaron medidas antropométricas (peso, talla, perímetro de cintura y cadera), el índice de masa corporal, se fotografió la huella plantar por medio de un podoscopio, utilizando la clasificación de Denis para diagnosticar los grados de pie plano, por lo tanto, tampoco se evaluaron las mismas variables de estudio. Como resultados obtienen una prevalencia de sobrepeso-obesidad del 49,1% y de pie plano del 12,1% mayor

33

en los varones que en las mujeres, la asociación de obesidad con el pie plano fue significativa, por lo que sugieren tomar medidas de prevención.

En la tesis doctoral llevada a cabo Tovaruela Carrión<sup>19</sup>, plantea la efectividad de la educación para la salud, tomando una muestra de edad igual a la planteada en este trabajo de 10 a 12 años, aunque de mayor tamaño, y con diferentes variables. Hace referencia al conocimiento que los participantes tienen sobre los podólogos; el pie y sus

cuidados y el calzado utilizado. Recoge la información mediante cuestionario “pre-charla”, charla informativa y otro cuestionario “post-charla”. Entre sus principales resultados, previamente a la actividad educativa había una relación directa entre acudir al podólogo con tener información sobre el cuidado de los pies. Después de la actividad educativa, el 98,8% de los escolares conoce la figura y funciones del Podólogo y aumenta la tendencia de visita al podólogo. En cuanto al aprendizaje, casi el 50% de los escolares consideran que han aprendido mucho con la charla sobre el cuidado de los pies. En su trabajo, los cuestionarios son realizados por los participantes, indagando sobre los conocimientos que ellos poseen sobre la figura del podólogo y los cuidados del pie. Por ese motivo concluye que el cambio observado en los conocimientos y actitudes tras la intervención educativa justifica la importancia de realizar actividades de Educación para la Salud como estrategia educativa sobre los cuidados del pie dentro del Programa de Salud Escolar Podológica. A diferencia del presente trabajo de campo donde el cuestionario es dirigido a los padres o tutores de los participantes.

Según Abich, Y., Mihiret T., Yihunie Akalu, T., Moges Gashaw, M., Janakiramán, B.<sup>2</sup> en su artículo pie plano y factores asociados entre escolares etíopes de 11 a 15 años, planteaba como objetivo analizar la estructura del ALI, utilizando el índice del arco plantar de Staelli, e investigar sus factores asociados, entre una muestra mayor de n=823. Lo cual difiere del presente trabajo en cuanto al número y rango etario de la muestra, el método de valoración del ALI y las variables analizadas. Ellos consideraron importante relevar medidas físicas, medidas basadas en la huella mientras soportaba todo el peso y un cuestionario estructurado sobre dolor en el pie, tipo de calzado y actividad física. Como resultado obtienen una prevalencia de 17,6%, concluyendo que la prevalencia de pie plano en niños con peso normal es igual, y que ser hombre, joven, experimentar dolor en el pie (donde nosotras no encontramos valores significativos), usar zapatos cerrados, sobrepeso obesidad y bajo nivel de actividad física, se asociaron significativamente con el pie plano. En lo que se referimos a sintomatología dolorosa es el único artículo que hallamos en el que se lo vincula significativamente al pie plano. Y en lo que respecta a la prevalencia del

34

PP según práctica del deporte, con un nivel de significación del 5%, no hay suficiente evidencia en la muestra para pensar que la práctica del deporte y la prevalencia del PP están relacionadas.

Para la recolección de datos en el reciente trabajo de campo se realizaron preguntas en un cuestionario enviado a los padres o tutores, evaluaciones, toma de medidas y test clínicos que fueron desestimadas para el análisis ya que excedían los objetivos planteados, y podrán ser útiles en futuras investigaciones.

## **VIII CONCLUSIÓN**

Según los resultados obtenidos en la prevalencia de PP en los participantes del estudio, tanto en forma individual (tomando la huella izquierda y derecha) como de forma bilateral, son cercanos al 50%. En cuanto a revisión bibliográfica sobre los factores predeterminantes para dicha condición no se hallaron datos de prevalencia de nuestro país o región. La sintomatología dolorosa, el IMC tiene una mínima implicación al igual que el deporte realizado por el niño, ya que no se encontró resultados significativos que correlacionan directamente estas variables con el pie plano, pero no dejan de ser factores a tener en cuenta cuando se realizan los exámenes clínicos. Asimismo, son necesarias nuevas investigaciones donde se puedan analizar una

muestra mayor y más representativa de la comunidad.

De estos signos deriva nuestra postura preventiva como profesionales podólogos. El control interdisciplinario de estos factores, brindará mayor información a los profesionales para iniciar nuevas investigaciones sobre el tema. Conjuntamente con la promoción del conocimiento de esta condición clínica con los padres, niños y comunidad, mediante políticas de salud o PSEP, será de suma importancia en la difusión de nuestra profesión y poder acceder en forma temprana a tratarla, para evitar futuras complicaciones.

## **IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- 1) Montes- Alguacil J. Evaluación de pie plano infantil flexible [Tesis doctoral]. [España]: Universidad de Málaga; 2016.
- 2) Abich Y, Mihiret T, Yihunie Akalu T, Gashaw M, Janakiraman B (2020) Flatfoot and associated factors among Ethiopian school children aged 11 to 15 years: A school based study. PLoS ONE 15(8): e0238001. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238001>
- 3) Ramos-Galván J., Álvarez-Ruiz V., Tovaruela-Carrión N., Mahillo-Durán R. y Gago Reyes F. Impacto poblacional de un programa de salud escolar podológica. Gac

Sanit. 2016; 30(2):137–139. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.12.002>

4) Sánchez Ramírez C... Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh y Rodgers. *Fisioterapia*. 2017; 39(5):209-215. Disponible en:  
<https://www.researchgate.net/deref/dx.doi.org%2F10.1016%2Fj.ft.2017.01.002>

5) Diéguez S., Lara Sánchez A., Zagalaz Sánchez M.L., Martínez-López E.J. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 2011, (19): 49-53. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732285010>

6) Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of Flat Foot in Preschool Aged Children. *PEDIATRICS*. 2006; 118(2):634–9.

7) Lin CJ, Lai KA, Kuan TS, Chou YL. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J Pediatr Orthop*. 2001 Jun; 21(3):378–82.

8) Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2010 Apr; 4(2):107–21.

9) Lozano AGM. Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. *Rev Mex Ortop Pediátrica*. 2009;11(1):5–1

10) Baar Z A, Ibáñez L A, Gana A N. Pie plano flexible: ¿Qué y por qué tratar? *Rev Chil Pediatría*. 2006 Aug;77(4):350–4.

11) Marchena A, Cortés M, Gijón Noguero G. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1977-2011). *Rev Int Cienc Podol*. 2013 Jan 15; 7(1):9-22.

12) Molina García C. “Eficacia de las ortesis plantares en pie plano infantil flexible”. Revisión sistemática. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Departamento de Ciencias de la Salud Grado en Podología. Murcia, 12 de mayo de 2020. Pág.

20-21. Disponible en:  
<http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/5041/Molina%20Garc%c3%ada%2c%20Cristina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13) Marchena A, Cortés M, Gijón Noguero G. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1977-2011). Rev Int Cienc Podol. 2013 Jan 15; 7(1):9-22.

14) Taylor TL. Idiopathic flexible flatfoot in the adolescent. Clin Podiatr Med Surg. 1989 Jul; 6(3):537-53.

15) Evans AM. The flat-footed child—to treat or not to treat: what is the clinician to do? J Am Podiatr Med Assoc. 2008; 98(5):386-393.

16) Revenga-Giertych C, Bulo-Concellón MP. El pie plano valgo: evolución de la huella plantar y factores relacionados. Rev Ortop Traumatol Madr Ed Impr. 2005 Aug;49(4):271-80.

17) Parra García J.I, Bueno Sánchez A. El pie plano: las recomendaciones del traumatólogo infantil al pediatra. Rev Pediatr Aten Primaria. Madrid ene. /mar. 2011;

13(49). Disponible en:[https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322011000100012&script=sci\\_arttext&lng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322011000100012&script=sci_arttext&lng=en).

38

18) González Martín C., Fernández López U. Mosquera Fernández A. Concordancia entre Plataforma de Presión y Pedigrafo. España.2021; 11 (12): 2322. doi: 10.3390/diagnóstico11122322.

19) Carrion, N.T. Evaluación de la efectividad de la educación para la salud dentro de un programa de salud escolar podológica. [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla, Departamento de Podología; 2016. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/40530>.

20) Breinbauer C. Jóvenes: opciones y cambios, promoción de conductas saludables en los adolescentes. Programa de Educación Sexual CESOLAA Washington DC: OPS; 2008 Disponible en: <https://educacionsexual.uchile.cl/index.php/hablando-de>

[sexo/adolescencia/etapas-de-la-adolescencia.](#)

- 21) Ibáñez, R. M., & Briega, A. M. (2005). Escalas de valoración del dolor. *Jano*, 25(1),41-4. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/download/48564232/escalas\\_valoracion\\_del\\_dolor.pdf](https://www.academia.edu/download/48564232/escalas_valoracion_del_dolor.pdf)
- 22) Gavidia Catalán V. La escuela promotora de salud. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. 2002, n. 16; p. 83-97. Disponible en:  
<https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2911/2483>
- 23) Gil Monzó E.R., García Paños J.P., Busquets R. *Pie Plano Infantil*. Sociedad española de medicina y cirugía del pie y el tobillo. Año 2021.  
[https://apermap.com/wpcontent/uploads/guia\\_para\\_residentes\\_pie\\_plano\\_infantil\\_2021-1.pdf](https://apermap.com/wpcontent/uploads/guia_para_residentes_pie_plano_infantil_2021-1.pdf)
- 24) Martínez Fernández M. Almudena García G, Hernández Sánchez L, Cruces Fuentes E, Vicente Zapata I, Botia González C. *Pie Plano: La aportación del radiólogo*. Sociedad Española de Radiología Médica. Año 2018.  
Disponible en: <https://www.piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/1879>
- 25) Quisbert Bustamante, A. S. *Prevalencia de Pie Plano en niños de 3 a 11 años, en la escuela de deportes*. Tesis de grado. La Paz, Bolivia. Año 2012. Disponible en:  
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3957>
- 26) Vidal Chávez, D.B. *Uso del calzado ortopédico en el tratamiento del pie plano*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Facultad de Tecnología Médica. Jesús María, Julio 2019. Disponible en: [http](http://www.piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/1879)
- 27) Fuentes-Venado C., Ayala A. y otros. *Evaluación comparativa del pie plano en preescolares*. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2020; 77 (6) Disponible en:  
<https://doi.org/10.24875/bmhim.20000135>
- 28) Hernández Guerra, R.H. *Prevalencia de pie plano en niños y niñas de 9 a 11*

años. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International. Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. vol. 6, núm. 23, septiembre, 2006, 6(23) ,165-172.

29) Zaldívar-Cerón, H.I., Garmendia Ramírez, A., Rocha Acevedo y Pérez-Rodríguez, P... Obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie plano. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015; 72(1):55-60.

30) López-Fuenzalida A., Rodríguez Canales C., Asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano en niños chilenos de 6 a 10 años de edad. Nutr Hosp 2016;33:249-254

31) López LD, Bouza PMA, Requeijo CA, Saleta CJL, Bautista CA, Tajés FA. Impacto de la altura del arco del pie en la calidad de vida, de escolares de entre 6 a 12 años. Colomb Med. 2014; 45(4): 168-72.

40

32) Pita Fernández S., Pertega Díaz S, Asociación de variables cualitativas: test de Chi cuadrado. Metodología de la investigación. 2004; 1(5), 60. Disponible en: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1GRJNJ5VR-1PCL92B-H7/chi%20cuadrado.pdf>

**X ANEXOS:**

**X.I ANEXO I**

DOCUMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CONSENTIMIENTO

INFORMADO A. información para el familiar o tutor del participante

Título del Trabajo: "Prevalencia de pie plano en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco de la ciudad de Rosario en el año lectivo 2022" .....

Profesional responsable: Tec. Pdga Chaves, Silvia Matrícula 02-1620 y Tec. Pdga Visconti, Priscila Matrícula N°02-1517.....

Estamos invitando a participar en el estudio Prevalencia de pie plano en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco de la ciudad de Rosario en el año lectivo 2022" a realizarse en dicho establecimiento sito en Dr. Pedro Jose Agrelo N°1798 de Rosario, que tiene como objetivo: Analizar la prevalencia de pie plano, en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5°y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco en el año lectivo 2022, de la ciudad de Rosario, que puede ser beneficiosa para los alumnos de 10 a 12 años que concurren a la escuela Dr. Gabriel Carrasco de la ciudad de Rosario en el año lectivo 2022, sus las familias de dichos niños y comunidad educativa. Usted será analizado en su huella plantar para saber si tiene pie plano y esto puede resultar muy beneficioso para conocer esta condición anatómica y el posterior inicio del tratamiento, si fuese necesario.

Como parte del estudio se les hará un cuestionario destinado a las familias de los participantes, se valorará la huella plantar, el test drop navicular, el IMC y se realizará una exploración clínica y preguntará sobre la existencia de sintomatología. Los estudios que se le realizará no implican riesgos ni molestias para usted.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios

42

realizados puede contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del participante no será revelada y su privacidad será preservada.

B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata de” Prevalencia de pie plano en niños de 10 a 12 años que concurren entre 5° y 7° grado de la escuela Dr. Gabriel Carrasco de la ciudad de Rosario en el año lectivo 2022”.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecta es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. Acepto y doy mi consentimiento a que mi hijo participe del mismo.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Autorizo SI - NO

TURNO: GRADO:

COLOQUE INICIAL DEL NOMBRE Y APELLIDO

FECHA DE NACIMIENTO

Firma del padre-madre o tutor:

..... Lugar y

Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

Nombre y apellido: Tec. Podóloga Silvia Chaves Matrícula N°02-1620

Teléfono...341-3773871.

Nombre y apellido: Tec. Podóloga Priscila Visconti Matrícula

N°02-1517 Teléfono:..341-2028403.

**X.II ANEXO II**

CUESTIONARIO PARA LAS FAMILIAS DE LOS PARTICIPANTES.

TURNO: GRADO:

COLOQUE INICIAL DEL NOMBRE Y DEL APELLIDO:

FECHA DE NACIMIENTO:

- 1- Edad del niño-a:
- 2- Sexo: F - M
- 3- ¿Alguna vez se ha evaluado su huella plantar?: SI - NO
- 4- Si la respuesta fue si, cuál fue el resultado: plano - normal - cavo
- 5- ¿Quién lo evaluó?
- 6- ¿Tuvo una cirugía previa en el pie? SI-NO
- 7- Utiliza plantilla u otro dispositivo plantar: Si -NO
- 8- Si la respuesta anterior fue Sí, cuánto tiempo hace que la usa.
- 9- Ha experimentado dolor en la planta del pie: SI - NO
- 10- Practica algún deporte: SI - NO
- 11- Si la respuesta anterior fue SI. Qué deporte práctico, desde hace cuánto tiempo y cuantos días a la semana.
- 12- Utiliza un calzado específico para dicho deporte: Si-NO Nuevo o usado
- 13- El calzado que usa de forma habitual es nuevo o heredado:
- 14- Ha manifestado lesiones en los pies como ampollas, callos, hematomas, o en las uñas: SI-NO
- 15- Si la respuesta anterior fue SÍ, describa cuáles: