



**UNIVERSIDAD DE CUENCA – ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA**

**“PREVALENCIA DE LAS ALTERACIONES DE LA HUELLA PLANTAR Y SUS
EFECTOS COLATERALES EN NIÑOS DE 3 y 4 AÑOS DE EDAD. CENTROS
INFANTILES DEL BUEN VIVIR DEL MIES. CUENCA 2014 - 2015”**

Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física

AUTORA:

LLIRIA MERCEDES ZAMBRANO ZAMBRANO

DIRECTORA:

DRA. MARÍA DE LOURDES HUIRACOA TUTIVÉN

ASESORA:

LIC. ADRIANA ELIZABETH VERDUGO SÁNCHEZ

CUENCA - ECUADOR

2015



RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia de alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales, en niños de 3 y 4 años de los Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES, Cuenca, en el período 2014-2015.

Metodología: Estudio descriptivo, mediante la evaluación postural de miembros inferiores en 90 niños que asisten a tres Centros Infantiles del Buen Vivir. Análisis observacional estático, dinámico y registro de la huella plantar, con podoscopio, en un formulario elaborado por la autora. Procesamiento de datos en SPSS.18 con análisis descriptivo, razón de prevalencia, intervalos de confianza y chi cuadrado.

Resultados: La prevalencia de alteraciones de la huella plantar fue del 71% (IC 95% 62% - 81%), las de mayor incidencia fueron el *pie plano bilateral* con el 56,7%, el *talo valgo derecho* con el 20% y *antepie aducto derecho* con el 12,2%. Los efectos colaterales asociados fueron: desgaste de calzado en puntos de apoyo 55,6% (RP IC95% p 0,000), alteraciones angulares de rodillas 27,8% (RP IC95% p 0,000), alteraciones posturales de los dedos del pie 20% (RP IC95% p 0,001) y dolor en zonas determinadas del pie 17,8% (RP IC95% p 0,002).

Conclusiones: Es necesario incorporar la evaluación de la huella plantar en niños.

Palabras Clave: Alteraciones/Huella plantar; Detección precoz/Efectos colaterales.



ABSTRACT

Aim: To determine the prevalence of footprints of the bottom of feet and their side effects in 3-4 year old children attending the Good Living Pre School Centers of the Ministry of Economic and Social Welfare during the 2014-2015 period.

Methodology: This is a descriptive study which will evaluate the posture of the lower limbs of 90 children who attend the Good Living Pre School Centers. Both a static and dynamic observational analysis and the registration of the footprints of the children's bottom of the feet by using a chiropodscope will be also carried out. The results will be registered in a form designed by the author of this thesis. Data processing in SPSS 18 and the presentation of simple and double tables, including a descriptive analysis, a prevalence rate, trust intervals, and chi-square distribution will be also carried out.

Results: After studying 90 children, those whose alterations of the bottom of the feet was 71% (IC 95% 62% - 81%), it was determined that the ones having greater incidence are bilateral flatfoot, with a percentage of 56,7%, right talo valgus, with a percentage of 20%, and right adduct forefoot, with a percentage of 12,2%. The associated side effects were: worn way shoes on footholds, with a percentage of 55,6% (RP IC 95%), knee's angular alterations, with a percentage of 27,8% (RP IC 95% p 0.000), toes' postural alterations (RP IC 95% p 0.001), and pain in specific zones of the foot, with a percentage of 17,8% (RP IC 95% p 0,002).

Conclusions: It is necessary to continue to evaluate the early-intervention plans in these centers.

Key words: alterations / bottom of the foot / early detection / side effects.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

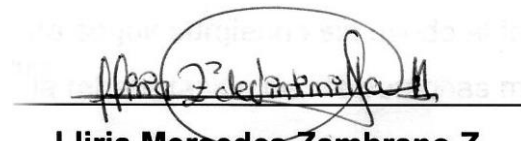
Resumen	2
Abstract	3
Responsabilidad	5
Agradecimiento	7
Dedicatoria	8
A. Introducción	9
B. Planteamiento del problema	10
C. Justificación y uso de resultados	11
D. Fundamento teórico	12
1. Evolución posicional, miembros inferiores durante la gestación	12
2. Generalidades del pie	13
3. Fisiopatología de alteraciones de la huella plantar	13
4. Efectos colaterales	16
5. Herramientas de evaluación	20
E. Objetivos de la investigación	24
E.1. Objetivo General	24
E.2. Objetivos Específicos	24
F. Métodos y técnicas	25
F.1. Tipo de estudio	25
F.2. Variables	25
F.2.1 Operacionalización de variables	25
F.3. Población (Universo y muestra)	26
F.4. Criterios de inclusión	26
F.5. Criterios de exclusión	26
F.6. Procedimiento para la recolección de información, instru- mentos a utilizar, métodos para el control, calidad de los datos y tiempo asignado para la recolección de la información	26
F.7. Procedimiento para garantizar aspectos éticos	27
G. Resultados	28
H. Discusión	37
I. Conclusiones y Recomendaciones	41
J. Referencias bibliográficas	43
Anexos	



RESPONSABILIDAD

Yo, Liria Mercedes Zambrano Zambrano, autora de la tesis "Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de los Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES, de la ciudad de Cuenca, en el período 2014-2015", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal e) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser éste requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Terapia Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, Abril de 2015



Liria Mercedes Zambrano Z.
C.I: 1309337358



Yo, Liria Mercedes Zambrano Zambrano, autora de la tesis "Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de los Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES, de la ciudad de Cuenca, en el período 2014-2015"

CERTIFICO

Que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Abril de 2015

Liria Mercedes Zambrano Z.

C.I.:1309337358



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer la realización de esta meta a Dios, por poner en mi camino las oportunidades y las personas correctas para guiar adecuadamente mi trabajo. Sé que tiene una tarea para mí en la vida, la misma que tiene que ver con esta carrera que elegí gracias a su luz.

Agradezco a mis padres y hermanos, no sólo de sangre sino también de corazón, por su ayuda y lucha incansable para que cumpla mis sueños, sobre todo por guiarme siempre por el camino más adecuado, acompañando cada uno de mis pasos. A mi esposo y mis hijas por su mano amiga para que siempre me sienta realizada y completa, por su amor, confianza y complicidad en cada ilusión y realidad.

Agradezco también a la doctora Lourdes Huiracocha y al equipo de la Fundación Huiracocha Tutivén por ser quienes acompañan cada uno de mis pasos profesionales para seguir surgiendo sin miedo al fracaso, por creer en mí y poner en mis manos la rehabilitación de las personas más importantes de sus vidas.

De manera especial a mi esposo Manuel Vintimilla quien colaboró en la revisión y corrección completa del texto de mi trabajo de titulación y, a través de él, a su gran amigo Rafael Argudo, quien me brindó su apoyo en la traducción del resumen.

Lliria Mercedes Zambrano Zambrano



DEDICATORIA

Dedico el siguiente trabajo a Dios, porque sé que a él le debo principalmente esta meta, por guiarme y colocar en mi vida a todas las personas que ayudaron a que esta meta se cumpliera.

A David Mancheno, Kelly Rodas (+), Mariangel, ya que ellos inspiraron la realización de este trabajo e incrementaron en mí la pasión por trabajar con niños.

A mis padres y hermanos, a mi esposo y mis hijas, porque son mi fuente de inspiración constante y mi motor para querer ser mejor cada día.

Lliria Mercedes Zambrano Zambrano



A. INTRODUCCIÓN

El pie es la base del cuerpo y el único en contacto con la superficie, es una herramienta fundamental para la bipedestación y locomoción humana, formada por una estructura equilibrada y mecánica compuesta por 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos y 26 huesos; además está alineado por tres ejes: transversal, vertical y longitudinal, que delimitan sus movimientos ^(1,2).

Cuando estas estructuras pierden la armonía y sus ejes se alteran, se produce una ruptura en esta mecánica corporal, alterando su alineamiento y normal funcionamiento; si se altera el eje transversal se presentan alteraciones como: pie talo, pie equino, pie plano y pie cavo; si se altera el eje vertical se presentan alteraciones como: pie aducto, pie con abducción, pie varo y pie valgo. Finalmente si el eje comprometido es el longitudinal aparecen apoyos en supinación y superpronación ⁽³⁾.

En el estudio realizado en Arica – Chile, para determinar los principales problemas posturales en los niños de 4 años de edad, el pie plano es la alteración podal más frecuente (58% del total de 120 niños estudiados) y una de las cinco alteraciones posturales de mayor incidencia ⁽⁴⁾.

También en la investigación “Detección de las alteraciones posturales del pie en niños de las escuelas públicas de Lezama – Buenos Aires 2010”, el 72% de los 80 niños evaluados presentan patologías en los pies, siendo el pie plano la de mayor frecuencia, con un 41% en niños y 39% en niñas, seguida de pie cavo en un 27% y 36% respectivamente ⁽⁵⁾.

En otro estudio, realizado en la ciudad de Barquismeto – Venezuela, sobre la “frecuencia de defectos ortopédicos en preescolares en consulta de niños sanos, ambulatorio”, se detecta que las afecciones ortopédicas siguen siendo motivo de consulta a nivel pediátrico, como afección principal o relacionada a otros procesos, y entre ellos el pie plano es el defecto ortopédico de mayor frecuencia con un 84%, con persistencia en niños preescolares de 2 a 3 años de edad (36%) ⁽⁶⁾.



B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El pie está compuesto por la unión de dos agrupaciones anatómicas funcionales: el pie astragalino o dinámico, que está articulado con la pierna y tiene la función de dirigir el peso desde la tibia al pie cuando se inicia el paso, también participa en el movimiento del pie y mantiene la estabilidad y flexibilidad del pie; y el pie calcáneo o estático, que se articula al pie astragalino y es el que soporta la carga del peso.

Los movimientos de las articulaciones del pie, unidos a las rotaciones de rodilla, permiten la orientación de la bóveda plantar en todas las direcciones, adaptando las estructuras anatómicas del pie al terreno durante la marcha. Es por esta razón que cuando hay alteración en la huella plantar, los principales componentes en verse comprometidos son las rodillas ⁽⁷⁾.

Varios estudios demuestran que en la observación diaria del trabajo terapéutico con niños e incluso en las consultas pediátricas, es frecuente encontrar que los niños adquieren posturas inadecuadas que impactan en la huella plantar, consideradas como factores que limitan la funcionalidad de la marcha y desencadenan alteraciones posturales en segmentos superiores, al adoptar compensaciones que desequilibran las cadenas musculares. Al respecto, varios autores coinciden que con una detección precoz y tratamiento oportuno de intervención temprana lograrían una corrección significativa y evitarían la necesidad de tratamientos o medidas más enérgicas como la cirugía, incluso ayudarían a evitar la presencia en edad adulta de patologías como: molestias articulares, musculares, tendinosas e incluso óseas ^(8,9).

Si bien es cierto que las principales alteraciones de la huella plantar tienen su involución de manera espontánea y gradual durante la primera década de vida del niño, también es cierto que mientras más temprana sea su detección e intervención como medida preventiva y correctiva, mejores y en menor tiempo se darán los resultados, de forma que se les pueda brindar a los niños un desarrollo más funcional en su deambulación y con ello evitar la adquisición de efectos colaterales que impidan el disfrute de su infancia ^(10,11,12).



C. JUSTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS

Detectar tempranamente las alteraciones posturales, por medio del análisis de la huella plantar, permite que éstas puedan ser reeducadas y que el niño adquiera un mejor equilibrio en su funcionalidad motriz, para que pueda crecer en armonía con sus segmentos corporales, con bases integradas en su esquema corporal ^(10, 12).

También permite a los profesionales de los Centros estudiados, ampliar su visión acerca de la importancia de la detección e intervención precoz, les enseña cómo detectar focos de alerta para poder evaluar o remitir a un grupo interdisciplinario especializado para tratamientos oportunos.

En un estudio realizado a 96 niños del Círculo Infantil Sueños de Martí, del Municipio de Cienfuegos – Cuba, cuya evaluación fue un examen físico ortopédico de las deformidades podálicas, donde se encontraron en un 80,2%, se presenta como alteración plantar más frecuente al *pie plano*, con un 60,4%, y como deformidades asociadas, de mayor predominancia, al *genu valgum*, con un 32,3% ⁽³⁾.

En la ciudad de Cuenca, específicamente en los Centros Infantiles del Buen Vivir del Ministerio de Inclusión Económica y Social, no existen investigaciones previas que permitan identificar la prevalencia de las alteraciones de huella plantar en los infantes, ni sus efectos colaterales asociados.



D. FUNDAMENTO TEÓRICO

El desarrollo de un niño o niña, de 0 a 6 años, se encuentra en constantes modificaciones madurativas. La estructura ósea del infante es un esbozo cartilaginoso que se modifica a lo largo del desarrollo, lo que lo vuelve muy susceptible a la presencia de alteraciones posturales ⁽¹⁾.

Parte del esquema corporal del ser humano y herramienta fundamental para la locomoción y bipedestación es el pie, ya que es la base del cuerpo y el único en contacto con la superficie de apoyo ⁽³⁾.

1. Evolución intrauterina de los miembros inferiores

Durante la permanencia del feto en el útero, éste se ve obligado a colocar sus miembros inferiores en posiciones que le permitan adaptarse a las dimensiones y tono del útero.

Entre la cuarta y quinta semana intrauterina, el pie embrionario posee disposición digital en forma de abanico, y cada pie mira al opuesto, quedando entre sus superficies plantares el cordón umbilical.

A la quinta semana, el astrágalo y calcáneo se encuentran situados uno sobre el otro y en continuación con la tibia, y las articulaciones subastragalinas y seno del tarso se encuentran entre ambos elementos, los que irán realizando movimientos rotacionales hasta situarse en posición definitiva. Este proceso se llevará acabo incluso hasta el período postnatal.

A partir del cuarto mes, el fémur debe angularse para acercar las rodillas al abdomen, mientras las cabezas femorales permanecen fijadas a un anillo pelviano inmóvil, apareciendo la torsión anterior o ante versión del cuello femoral que irá aumentando hasta alcanzar 40° al nacimiento. La tibia también sufre torsiones y las puntas de los pies se dirigen hacia adentro.

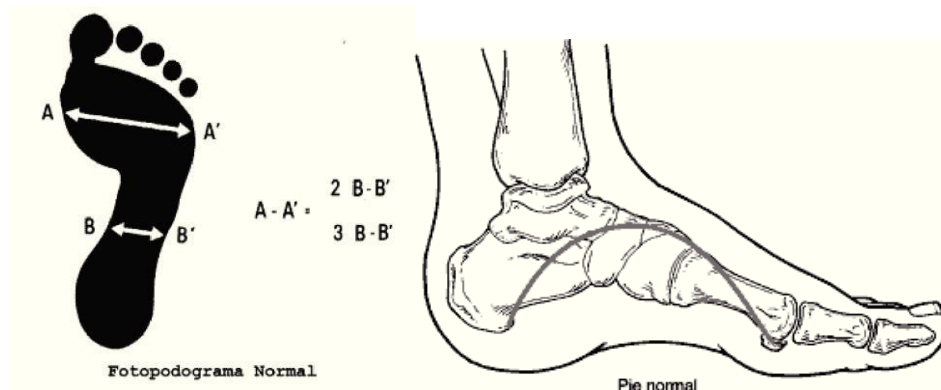
Durante los primeros años de vida del niño, cada una de las etapas del desarrollo moldeará las torsiones que presentan los segmentos óseos a su nacimiento, hasta alcanzar los valores adultos alrededor de los 9 años ⁽⁹⁾.



2. Generalidades del pie

El pie es una obra arquitectónica compleja, que coordina 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos, con 26 huesos. Esta estructura influye en la postura y control, actuando sobre sistemas corporales, equilibrio muscular y posiciones articulares ^(1,2).

Figura N° 1. Anatomía y podología del pie normal



Fuente: Anatomía y podología del pie normal. Disponible en: <http://www.centroclinicoquirurgico.com/cirugia-pie.htm>

3. Fisiopatología de las Alteraciones de la Huella plantar

El doctor Bárcenas, en su artículo “Alteraciones posturales infantiles”, cataloga a las alteraciones posturales infantiles como una variante de la anatomía funcional y física, susceptible a mejorar siempre y cuando sea identificada y tratada de manera precoz. Identificando además como alteraciones posturales según la edad pre-escolar y escolar, a las alteraciones angulares y torsionales de miembros inferiores, incluyendo las alteraciones de la huella plantar como el pie plano.

Bárcenas, además de la posición fetal, relaciona la existencia de alteraciones posturales a patrones posturales.

a. Alteraciones posturales por la posición fetal

La disminución del espacio intra-uterino en la segunda mitad del embarazo, se reduce con el incremento del tamaño del feto, haciendo que sus extremidades se flexionen al máximo y opte por posturas cada vez más forzadas, sobre todo, en miembros inferiores. Al nacer el niño y colocarlo en diferentes posiciones se



puede observar incluso desde la posición fetal cómo estas alteraciones posturales se perpetúan, no obstante se van corrigiendo de manera espontánea, en algunos casos, y, en otros, requieren de la manipulación terapéutica o medidas ortopédicas para ayudar a su corrección ⁽¹³⁾.

b. Alteraciones por patrones posturales

En cada una de las funciones motrices del infante, en tiempo de vigilia, al dormir, sentarse, gatear e iniciar la marcha, por su gran plasticidad son propensos a adquirir alteraciones posturales principalmente de tipo torsional, por lo general, causantes de alteraciones como antepie aducto, abducto y pie plano ⁽¹³⁾.

c. Alteraciones de la huella plantar según el eje afectado

Cuando estas estructuras pierden la armonía entre el peso del cuerpo y la posición compensatoria que adoptan, se produce una ruptura en esta mecánica corporal, se pierde su alineamiento y normal funcionamiento, ocurren las alteraciones posturales alterando sus diferentes ejes y desencadenando alteraciones específicas de la huella plantar para el desequilibrio de cada uno de los ejes del tobillo.

Si se afecta **el eje transversal**: se reproducen alteraciones como pie talo, pie equino, pie plano y pie cavo.

- Pie Plano: es la alteración de huella plantar simple, de mayor predominancia en el sexo masculino (36,5%). Consiste en la disminución o ausencia del arco plantar longitudinal interno, cuyo inicio de desarrollo se produce entre los 2 y 3 años de edad ⁽²⁾. El pie plano puede presentarse de dos formas: pie plano flexible, cuando desaparece el arco plantar en posición bípeda sobre una superficie rígida, pero se logra observar el arco durante el ciclo de la marcha o en posición de decúbito; y pie plano rígido, cuya estructura se mantiene en todo momento y cuyo tratamiento va de lo convencional a lo quirúrgico ^(5, 7, 11).
- Pie Cavo: se encuentra entre las patologías de mayor predominancia en el sexo femenino (24,7%), mucho más evidente a partir de los 5 años de edad. Consiste en un incremento del arco longitudinal, que se le asocia



comúnmente con rigidez articular, disminución en la superficie de apoyo y posición del calcáneo en varo, ocasionando dedos en garra como patología asociada ^(2, 5).

Al afectarse **el eje vertical**: se desarrollarán el pie aducto, pie en abducción, pie varo y pie valgo.

- Pie valgo o Talo valgo: comprende una desviación del alineamiento del talón hacia afuera en vista posterior, puede ocasionar caída del astrágalo hacia abajo y adentro, arrastrando consigo el escafoides. Por lo general, en la mayoría de los casos, el pie valgo va acompañado de pie plano (pie plano valgo), presentes con un 25,81%, y en escasas ocasiones se encuentra de manera pura, con un 6% de los casos ^(2, 5).
- Pie Varo o Talo Varo: se observa con la existencia de caída del talón hacia adentro y el apoyo se realiza con la parte externa del talón. En estos casos se combina con aducción y supinación del pie ⁽¹²⁾.

Para la medición del talo valgo y varo, en el podoscopio, en el estudio de C. Pérez utiliza la relación talón - pantorrilla con el niño durante la bipedestación en puntas de pie ⁽⁹⁾.

- Pie Abducto: el antepie se aleja del plano medio del cuerpo, 5° más de la posición anatómica ⁽⁹⁾.
- Pie Aducto: el antepie se acerca al plano medio del cuerpo, 5° más de la posición anatómica ⁽⁹⁾.

Finalmente, en caso de ser alterado **el eje longitudinal** del pie: las alteraciones serán supinación y súper pronación ⁽⁵⁾.

Las alteraciones de huella plantar, por lo general, aparecen en edades tempranas, pasando desapercibidas por cursar de manera asintomática, aunque del 10% al 30% de niños, desde los 3 años, pueden manifestar molestias como fatiga, calambres nocturnos, alteraciones de equilibrio y caídas constantes al caminar o correr, debido a desalineación de las articulaciones del pie y consecuente compromiso de tendones y ligamentos, lo que dificulta el mantenimiento estático y el desarrollo funcional de la marcha, convirtiéndose



en causa de limitaciones en la vida adulta cuando se ha establecido sintomatología consecuente a las alteraciones de huella plantar, como molestia, dolor e incluso incapacidad para mantenerse de pie por períodos prolongados de tiempo ⁽⁸⁾, a pesar de que varias de las alteraciones de la huella plantar suelen pasar desapercibidas o asintomáticas ⁽⁵⁾.

Las alteraciones de huella plantar se pueden presentar de manera simple o combinada, pudiendo presentarse combinaciones de hasta tres defectos de apoyo del pie en un solo infante, con mayor predisposición a realizar combinaciones en el caso de las niñas ⁽²⁾.

4. Efectos colaterales de las alteraciones de la huella plantar

El pie sirve de plano de sustentación y palanca de locomoción del cuerpo humano, volviéndose capaz de adaptarse a cualquier situación irregular del suelo, gracias a su flexibilidad. Esta cualidad también lo predispone a cambios permanentes que pueden causar inestabilidad en su función de sustento e incluso afectar la estática corporal ⁽¹⁴⁾.

Por esta razón es que cuando hay una alteración de la huella plantar se ven afectados también la mecánica del pie y su anatomía; debido a ello se desencadena desequilibrios compensatorios en otros segmentos corporales y, finalmente, se inicia el desarrollo de procesos dolorosos al establecerse y perpetuarse la patología ⁽⁹⁾.

Entre sus principales efectos colaterales a estudiarse tenemos:

a. Dolor en zona pédica:

Uno de los principales signos, que llama la atención de los padres en sus hijos, es la presencia constante de dolor en los pies. Ante esto, Ebri sugiere necesaria la exploración de la movilidad, observación de la piel, palpación de los puntos dolorosos y un análisis de la forma del pie y su calzado ⁽¹⁵⁾.



Por lo general la presencia de zonas dolorosas en el pie se debe al ajuste que debe hacer el niño al tipo de calzado cuando éste presenta algún tipo de alteración en la huella plantar.

En el artículo publicado por el Hospital Burela Lago en Brazil, le dan tres tipos de origen al dolor del pie:

- Origen biomecánico: por sobrecarga, reparto irregular de la carga, deformidades digitales longitudinales
- Origen localizado: de tipo osteoarticular, afección de partes blandas como bursitis o hiperqueratosis y patologías del espacio intermetatarsiano como neuroma de Morton, síndrome del segundo espacio intermetatarsiano, bursitis.
- De origen sistémico: como por problemas inflamatorios, neurológicos, vasculares o metabólicos ⁽¹¹⁾.

En un estudio, realizado en niños, sobre la detección precoz de alteraciones de la huella plantar, donde se investigaron las complicaciones de dolor en diferentes zonas del pie, se determinó que la zona de mayor prevalencia de dolor es la planta del pie en un 15%, seguida por el dorso del pie con un 10% y el talón con un 4% ⁽⁵⁾.

Pérez Concepción, en su estudio de la epidemiología del pie plano, indica que en las alteraciones de la huella plantar los niños rara vez manifiestan dolor en los pies y cuando esto se presenta suele ser al caminar (dolores irradiados a piernas y rodillas).

En un estudio que cita Pérez C., entre sus reseñas bibliográficas, está un estudio de 100 pies planos, entre los cuales tres presentaron molestias dolorosas permanentes, sin necesidad de uso en cuanto a medidas ortopédicas ⁽⁹⁾.

Para la evaluación del dolor, al ser un signo subjetivo, sobre todo, cuando se trata de niños, se tomaron en consideración las recomendaciones publicadas por el Hospital Burela Lago de Brazil:



Inspección: áreas de eritema, rubor, tumefacción.

Palpación: aumento de la temperatura, áreas de dolor a la palpación, edema.

Movilidad: manifestación de dolor durante la movilidad (flexión plantar y dorsal, inversión y eversión, flexión y extensión de los dedos del pie) ⁽¹¹⁾.

b. Alteraciones posturales de dedos del pie:

Las alteraciones posturales de los dedos del pie suelen desarrollarse por el tipo de calzado que utilizan o en ocasiones asociada a una alteración de la huella plantar existente, de manera que por lo general los dedos en garra son frecuentes en niños que tienen pie cavo ⁽⁶⁾.

El apoyo de los dedos aparece de manera normal en la huella plantar con el individuo en bipedestación sobre el podoscopio, por lo que de igual manera puede ser visible cualquier alteración en cuanto a ubicación o angulación inadecuada ⁽⁹⁾.

c. Alteraciones Angulares de rodillas:

En el plano frontal, las rodillas van a tener un ángulo que irá cambiando durante el crecimiento, en los primeros años de vida, es el ángulo fémoro-tibial el responsable del genu valgo o genu varo. De éste modo el recién nacido presenta un genu varo de 10°-15°, que irá desapareciendo entre los 12 y 18 meses de vida. Este irá variando a un valgo máximo de 10°-15°, para algunos autores entre los 3 y 4 años (Greene y Hetatch) y para otros un valgo de 6°-7° entre los 2 y 3 años (Staheli). Posteriormente irá desapareciendo hasta los 8 y 11 años según distintos autores, sin ser necesariamente patológicos, a menos que se mantengan fuera de los rangos de edad mencionados ⁽⁹⁾.

Las alteraciones angulares de rodilla son contempladas como deformidades angulares que muestran una alteración en el eje normal del segmento distal en relación al afectado (proximal), entre ellas las alteraciones angulares más frecuentes son el genu varum y genu valgum, las que pueden ser normales durante el desarrollo funcional; más sin embargo, es necesario descartar que no sean alteraciones posturales estructurales o secundarias a cuadros clínicos



patológicos. Se asocia el genu valgus con la súper pronación de tobillo y pie plano frecuentes en un 17% y el genu varum con la supinación de tobillo ⁽⁶⁾.

Según criterios de Bárcenas, el 22% de los niños hasta los 3 años de edad pueden tener genu valgum y solamente el 2% persiste hasta los 7 años de edad sin tratamiento. Sólo se perpetúan en casos de niños obesos, con asociación a pie planos o niños laxos que se sientan constantemente en “W” ⁽¹³⁾.

Para este mismo especialista el genu varum es generalmente fisiológico y de corrección espontánea hasta los 18 meses.

d. Desgastes de calzado:

Ebri, en su artículo de ortopedia, indica que el calzado idóneo para los niños de 1 hasta los 3 y 4 años de edad no debe presentar ningún tipo de almohadillado en la zona del arco plantar, lo suficientemente holgados para permitir cierto tipo de movilidad dentro del zapato. Las únicas partes que se recomienda potenciar en el calzado del niño son la puntera y el contra fuerte del talón; la puntera para proteger los dedos de algún traumatismo en los primeros años de vida, debido a la marcha aún inestable o poco equilibrada y el contra fuerte en el talón para evitar la tendencia de colocar el pie en valgo, que si bien suele resolverse por sí sola con el tiempo, el contra fuerte le permite colocar el talón en una posición lógica vertical y funcional ⁽¹⁵⁾.

Pérez coincide en que el calzado para que resulte funcional y evite procesos dolorosos en el niño, debe ser flexible, capaz de permitir la movilidad de los dedos, con puntera amplia. No se debe inmovilizar la articulación subastragalina permitiendo una buena movilidad de tobillo ⁽⁹⁾.

La idea de la flexibilidad del calzado es que permita al niño adquirir por sí sólo, a través del movimiento constante, la forma anatómica óptima del pie y desarrollar de manera óptima cada uno de los ciclos de la marcha.



En un estudio de detección precoz y abordaje Kinético, en niños con alteraciones de la huella plantar, se encontró que entre los niños que tenían algún tipo de alteraciones de huella plantar, el 31% mostró desgaste del calzado en la parte interna del talón, seguido por el 19% que presentó desgaste en el talón y metatarso de manera conjunta ⁽⁵⁾.

5. Herramientas de evaluación

Para poder realizar una valoración que permita determinar el tipo de pie, por medio del análisis de la huella plantar, hay que tener en cuenta que no es igual hacerlo de manera dinámica o estática, pues durante la biomecánica de la marcha no resulta significativo realizar la observación y análisis de alguna patología ⁽¹⁶⁾.

También se deben tener claros los criterios que debe cumplir un pie libre de alteraciones: no debe presentar dolor, exhibir un equilibrio muscular normal, no debe tener contracturas, debe poseer un talón central y alineado, los dedos deben estar derechos y móviles, y debe distribuir el peso en tres sitios de carga.

La falta de armonía entre el peso corporal, la posición y el apoyo del pie, conlleva a la ruptura de la arquitectura del pie, traduciéndose en dolor, desgaste articular prematuro, contracturas musculares dolorosas e instauración de patologías ortopédicas del pie ⁽³⁾.

a. Análisis observacional postural estático:

Paciente en bipedestación, con escasa ropa, se realiza observación desde la vista anterior, posterior y lateral interna y externa:

- Vista anterior: se debe observar la garganta del pie, en relación a los dedos, ayudando a determinar la existencia de alteraciones posicionales en el antepié.
- Vista posterior: se analiza el eje del talón y pierna, que forman una línea angular de 5°, permitiendo descubrir alteraciones posicionales del retropié, como talón valgo o talón varo.



- Vista lateral interna: se analiza el arco interno del pie, permitiendo detectar alteraciones como pie plano y pie cavo.
- Vista lateral externa: se observa el contorno del talón, la cara dorsal del pie, determinando la existencia de prominencias óseas que sobresalen de la base de la cabeza del quinto metatarsiano ⁽¹⁷⁾.

b. Examen de las huellas plantares:

Una huella plantar normal es aquella en la que en el apoyo se mostrará el talón redondeado, su prolongación tiene un tercio del ancho transversal en el medio pie; la orientación distal de los metatarsianos es ligeramente oblicua, la dirección de los dedos es recta y el apoyo pedigráfico digito-plantar es total y parejo ⁽⁵⁾.

Podoscopio

La podoscopía es un estudio no invasivo, para diagnosticar alteraciones en los pies, a través del estudio de la imagen o impresión de la huella plantar de un paciente en posición bipodal o unipodal.

El podoscopio es un elemento que contiene un cristal preparado para soportar el peso corporal, y un juego de espejos que permite el estudio del apoyo mono y bipodal de forma dinámica. Con el pie en carga durante unos segundos, se comprueba cómo se modifica la huella plantar adaptándose a su superficie, lo cual traduce el juego fisiológico o dinámico de las estructuras del pie ⁽⁹⁾.

Para la realización de ésta evaluación se solicita al paciente que pise sobre el podoscopio totalmente descalzo, y que se mantenga un tiempo prudencial sin moverse en la postura que acostumbra optar en bipedestación.

El estudio de la huella plantar nos ayuda a determinar el tipo de alteración postural de los pies y su grado de evolución, información que se logra visualizar por reflexión de la imagen de los pies sobre el espejo colocado en el interior del podoscopio. En esta imagen se pueden diferenciar a través de los puntos con mayor tonalidad de color, aquellos que corresponden a la máxima presión, y en aquellos con menor tonalidad las zonas que ejercen menor presión.



A través del uso del podoscopio se evalúa lo siguiente:

- La alineación de los miembros inferiores con el eje femoro-tibial, para observar alteraciones angulares de rodilla. En el ángulo anteroposterior se mide el genu valgo, cuando incrementa el ángulo hacia adentro, perdiendo la alineación del eje, y genu varo cuando se incrementa el ángulo hacia afuera.
- La alineación existente entre la tibia y la articulación del tobillo. Si hay un desplazamiento lateral externo del talón en relación a la tibia se cataloga como talo valgo, y si la desviación del talón en relación a la tibia se dirige hacia dentro se cataloga como talo varo.
- Sobre el podoscopio, en bipedestación, se valora la huella plantar como lo especifica Viladot y Valenti, considerando el pie plano a las siguientes variaciones:

Pie plano 1º: cuando hay un aumento del apoyo externo, sin llegar a contactar el borde interno en sus mitades anterior y posterior.

Pie plano 2º: cuando ya existe contacto entre antepie y talón por el borde interno, pero queda una zona lacunar en medio de la bóveda sin apoyar.

Pie plano 3º: desaparición completa de la bóveda plantar.

Pie plano 4º: la anchura de apoyo, a nivel del medio pie, es mayor que en el antepie ⁽¹⁵⁾.

De igual forma Viladot y Valenti consideran el pie cavo a las siguientes variaciones:

Pie cavo 1º: disminución de la anchura de apoyo externo, pero existiendo contacto externamente entre antepie y talón.

Pie cavo 2º: desaparece el apoyo externo del pie, pero nacen de talón y antepie dos prolongaciones laterales como si quisieran unirse.

Pie cavo 3º: el apoyo se reduce a antepie y talón exclusivamente ⁽¹⁵⁾.



Finalmente, se complementa la observación de la huella plantar con el análisis de la direccionalidad del dorso del pie, de manera que se verifique si el borde interno del pie medio y antepie se encuentran en supinación o superpronación. En la huella plantar, reflejada en el podoscopio, también se puede observar la huella de los dedos del pie, por lo que se puede ver el desencadenamiento de un hallux valgo al haber una desviación angular interna del dedo gordo del pie o los dedos en garra al disminuir la distancia entre la huella del ante pie y los dedos ⁽⁹⁾.

c. Análisis observacional dinámico:

Cuando el niño baja del podoscopio se le solicita que camine de un punto a otro o hasta la colchoneta, y durante la marcha se determina si ésta es normal, con el antepie abducto (las puntas de pie hacia afuera), con el antepie aducto (con las puntas de pie hacia adentro). Se puede observar esta condición con variación durante el desplazamiento desde posición de gateo o rodillas. Luego se le solicita al niño el desplazamiento en bipedestación en puntas de pie y se corrobora la alineación del eje de la pierna en relación al tobillo, para la catalogación de talo valgo o talo varo ^(6, 9).



E. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

E.1. Objetivo general:

Determinar la prevalencia de las alteraciones de huella plantar y sus efectos colaterales en los niños de 3 a 4 años que asisten a los Centros Infantiles del Buen Vivir del Ministerio de Inclusión Económica y Social. Cuenca 2014-2015

E.2. Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de las alteraciones de la huella plantar en los niños que asisten a los Centros Infantiles del Buen Vivir.
2. Clasificar a los niños de los Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES según edad, sexo, huella plantar, dolor en zonas podales, alteraciones angulares de rodilla, alteraciones posturales de dedos del pie y desgastes en el calzado.
3. Establecer la relación entre alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales: dolor en zonas podales, alteraciones posturales de rodilla, alteraciones posturales de dedos del pie y desgastes en el calzado.



F. MÉTODOS Y TÉCNICAS

F.1. Tipo de estudio:

Descriptivo observacional, de cohorte transversal.

F.2. Variables:

- Edad.
- Sexo.
- Alteraciones de la huella plantar: pie plano, pie cavo, talo valgo, talo varo, súper pronación y supinación, caída del arco anterior transversal.
- Genu valgo.
- Genu varo.
- Alteraciones posturales en dedos del pie: hallux valgo y dedos en garra.
- Dolor en zonas plantares.
- Zonas de desgaste de zapatos.

F.2.1. Operacionalización de las Variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido en años y meses desde el momento del nacimiento a la fecha actual	Tiempo transcurrido	Años y meses	Númerica: 2 años 3 años 4 años
Sexo	Son las características fenotípicas que determinan el género	Biológica	Fenotipo	Nominal Dicotómicas Masculino Femenino
Huella plantar	Puntos de apoyo evidentes en el podograma	Biológica	Podoscopio evalúa los puntos de apoyo en bipedestación o apoyo unipodal	Nominal Dicotómica Normal Alteración
Alteración de la huella plantar	Desajuste en el alineamiento de los segmentos y ejes del tobillo	Eje transversal	Podoscopio y análisis observacional de posición estática	Nominal dicotómica Pie plano Pie cavo
		Eje longitudinal		Nominal dicotómica Supinación Pronación
		Eje vertical		Nominal Politómica Pie aducto Pie abducto Talo valgo Talo Varo
Efectos colaterales de la huella plantar	Condiciones que acompañan a una alteración de la huella plantar agravando su cuadro clínico	Biológicas	Entrevista	Nominal Dicotómica Si No



Alteraciones angulares de rodilla	Incremento en la angulación del eje normal de las rodillas	Biológicas	Análisis postural observacional estático	Nominal Dicotómica Genu valgo Genu Varo
Alteraciones posturales de dedos del pie	Desajuste en el alineamiento dedos del pie	Biológico	Análisis observacional estático	Nominal Dicotómica Dedos en garra Hallux Valgo
Dolor en pies	Percepción sensorial localizada y subjetiva intensa molesta o desagradable en un punto determinado del pie	Sensitivo	Palpación	Nominal Politómica Dorso del pie Arco plantar Talón Falanges
Desgaste de zapatos	Perdida del volumen en la suela y plantilla del calzado		Observación	Nominal Politómica Borde medial interno Borde medial externo Talón Dedo gordo del pie Falanges

F.3. Población (Universo y muestra):

90 niños de 3 y 4 años de edad, que asistieron a Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES: “El Ejido” “Machángara” y “Uncovía”, en el período 2014-2015.

F.4. Criterios de inclusión:

- Se consideró a los niños que asistieron a los Centros Infantiles del Buen Vivir mencionados en el párrafo anterior, con una edad comprendida entre los 3 y 4 años 11 meses, cuyos padres firmaron el consentimiento informado.

F.5. Criterios de exclusión:

- Para este proceso no fueron considerados los niños con patologías que afecten el sistema nervioso central o periférico.
- Y aquellos con lesiones traumatológicas recientes (de los últimos 6 meses).

F.6. Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar, métodos para el control y calidad de los datos, y tiempo asignado para recolectar la información:

Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron: un formulario elaborado por el investigador, con todos los aspectos a ser evaluados mediante la observación, y un podoscopio que permitió la identificación de los puntos de mayor apoyo en la huella plantar.



Las técnicas utilizadas fueron: análisis observacional de la huella plantar y análisis postural estático y dinámico del niño o niña. Para esto se tomaron en cuenta los criterios de Viladot y Valenti, sobre todo para la categorización de pie plano y pie cavo, así como también los criterios de evaluación planteados por Pérez Concepción en su estudio epidemiológico de las alteraciones de la huella plantar ⁽⁹⁾.

La investigación pudo ser posible, gracias al convenio específico de investigación “Dificultades Alimenticias”, existente entre la Dra. Lourdes Huiracocha y el Ministerio de Inclusión Económica y Social.

En los diferentes centros, donde se llevaron a cabo las evaluaciones, se destinaron espacios previstos para la colocación del podoscopio y los implementos de recolección de datos.

Para garantizar la óptima colaboración de los niños en el desarrollo de la investigación y obtener respuestas correctas sobre manifestaciones de dolor, se contó con la colaboración de una maestra de aula. No obstante, los niños participaron de manera activa y muy colaboradora. El tiempo de evaluación por niño fue de entre 5 a 10 minutos, lo que ayudó a que el niño o niña no se canse rápidamente, con lo que se garantiza una buena predisposición.

F.7. Procedimientos para garantizar aspectos éticos

La información obtenida en esta investigación será utilizada exclusivamente para el presente estudio y el convenio entre el Ministerio de Inclusión Económica y Social y la Dra. Lourdes Huiracocha.

Para que menores de edad participen en esta investigación se solicitó el respectivo consentimiento a los representantes, el mismo que está adicionado al convenio específico de la investigación “Dificultades Alimenticias”.



G. RESULTADOS

Tabla No. 1

Características demográficas de 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.
Cuenca, 2014.

CARACTERÍSTICAS	No.	%
Edad		
3 años	58	64,4
4 años	32	35,6
Total	90	100
Sexo		
Femenino	49	54,4
Masculino	41	45,6
Total	90	100,0

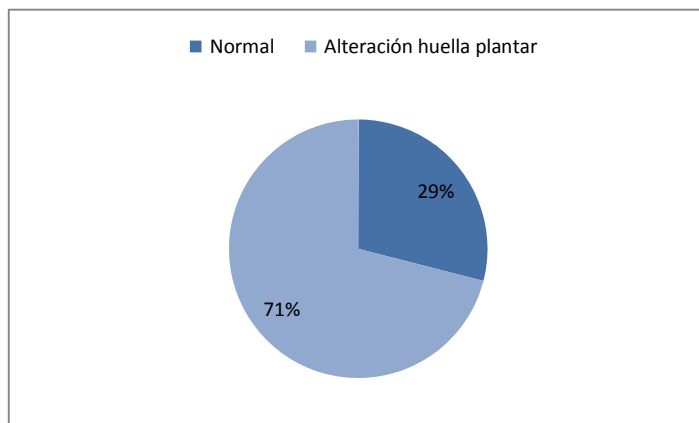
Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

Los niños y niñas de 3 años conformaron el mayor número de personas estudiadas 64,4%; asimismo, el sexo femenino prevaleció 54,4%.



Gráfico No. 1

Prevalencia de la alteración de la huella plantar en 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.
Cuenca, 2014.



Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

El 71% (IC 95%: 62% – 81%) de los niños y niñas presentan alteraciones de la huella plantar.



Tabla No. 2

Tipos de alteraciones de la huella plantar de 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES. Cuenca, 2014

TIPOS DE ALTERACIONES PLANTARES	No.	%
Pie Plano		
Derecho	51	56,7
Izquierdo	51	56,7
Bilateral	51	56,7
Pie Cavo		
Derecho	10	11,1
Izquierdo	12	13,3
Bilateral	10	11,1
Pie Supino		
Derecho	1	1,1
Izquierdo	4	4,4
Bilateral	1	1,1
Pie Pronador		
Derecho	6	6,7
Izquierdo	3	3,3
Bilateral	3	3,3
Antepie Aducto		
Derecho	11	12,2
Izquierdo	4	4,4
Bilateral	0	0
Antepie Abducto		
Derecho	0	0
Izquierdo	0	0
Bilateral	0	0
Talo Valgo		
Derecho	18	20,0
Izquierdo	14	15,6
Bilateral	13	14,4
Talo Varo		
Derecho	3	3,3
Izquierdo	2	2,2
Bilateral	2	2,2

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

Como mayor prevalencia de alteraciones de la huella plantar aparece el pie plano bilateral 56,7%, seguido del talo valgo de predominancia derecha 20,0% y el antepie aducto de predominancia derecha 12,2%.



Tabla No. 3

Efectos colaterales de las alteraciones de la huella plantar de 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.

Cuenca, 2014.

CARACTERISTICAS	No.	%
Alteraciones Angulares de rodilla		
Presenta	25	27,8
No presenta	65	72,2
Alteraciones Posturales de los dedos del pie (APDP)		
Presenta	18	20,0
No presenta	72	80,0
Dolor en zonas determinadas del pie		
Presenta	16	17,8
No presenta	74	82,2
Desgaste del calzado		
Presenta	50	55,6
No presenta	40	44,4

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

Entre los efectos colaterales estudiados, el de mayor predominancia fue el desgaste del calzado en una zona determinada 55,60%, seguido de alteraciones angulares de la rodilla 27,8%.



Tabla No. 4

Clasificación de alteraciones angulares de rodilla, en 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.
Cuenca, 2014.

Alteraciones angulares de rodilla	No.	%
Genu Valgo		
Derecho	17	18,9
Izquierdo	16	17,8
Bilateral	11	12,2
Genu Varo		
Derecho	2	2,2
Izquierdo	3	3,3
Bilateral	2	2,2

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

El 12,2% de niños estudiados, presentan alteraciones angulares de rodilla en genu valgo bilateral, mientras que el 2,2% lo hacen en genu varo bilateral. Sin embargo la mayor alteración se visualiza en el miembro inferior derecho mostrando un genu valgo 18,9%.



Tabla No. 5

Clasificación de las alteraciones de los dedos del pie, en 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.

Cuenca, 2014.

Alteraciones de los dedos del pie	No.	%
Dedos en garra		
Derecho	3	3,3
Izquierdo	6	6,7
Bilateral	3	3,3
Hallux Valgo		
Derecho	8	8,9
Izquierdo	9	10,0
Bilateral	4	4,4

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

En las alteraciones de los dedos de pie predominan el hallux valgo en pie izquierdo correspondiente al 10% y los dedos en garra en pie izquierdo con el 6,7%.



Tabla No. 6

Clasificación del dolor en zonas determinadas del pie, en 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.

Cuenca, 2014.

Dolor en zonas determinadas del pie	No.	%
Dolor en dorso del pie		
Derecho	5	5,6
Izquierdo	4	4,4
Bilateral	2	2,2
Dolor en arco plantar		
Derecho	6	6,7
Izquierdo	5	5,6
Bilateral	5	5,6
Dolor en talón		
Derecho	2	2,2
Izquierdo	1	1,1
Bilateral	1	1,1
Dolor en falanges		
Derecho	2	2,2
Izquierdo	0	0
Bilateral	0	0

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

La zona de dolor podal de mayor predominancia fue el dolor en el arco del pie derecho con el 6,7%, seguida del dolor en el dorso del pie derecho, y dolor en el arco plantar izquierdo, las dos con un porcentaje de 5,6%.



Tabla No. 7

Clasificación de zonas de desgaste de calzado ante alteraciones de la huella plantar, en 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES. Cuenca, 2014.

Zonas de desgaste de calzado	No.	%
Borde medial o interno		
Derecho	20	22,2
Izquierdo	17	18,9
Bilateral	17	18,9
Borde lateral o externo		
Derecho	4	4,4
Izquierdo	5	5,6
Bilateral	4	4,4
Zona de talón		
Derecho	18	20,0
Izquierdo	16	17,8
Bilateral	16	17,8
Dedo gordo del pie		
Derecho	6	6,7
Izquierdo	7	7,8
Bilateral	6	6,7
Quinto dedo del pie		
Derecho	5	5,6
Izquierdo	5	5,6
Bilateral	5	5,6

Elaborado por: Liría Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

La zona de desgaste de calzado de mayor predominancia bilateral es el borde medial interno con el 18,9%, seguido de la zona de talón con un 17,8%; de igual manera, en casos de presencia unilateral la mayor predominancia es de miembro inferior derecho en las mismas zonas.



Cruce de información de las variables

Tabla No. 8

Relación de alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales, de 90 niños y niñas de tres Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES.

Cuenca, 2014.

Efectos colaterales	Alteración Huella Plantar		Normal		Total		P
	No	%	No	%	No	%	
Dolor en zonas del pie							0,002
Si	16	25,0	0	0,0	16	17,8	
No	48	75,0	26	100,0	74	82,2	
Alteraciones posturales de dedos del pie							0,001
Si	18	28,1	0	0,0	18	20,0	
No	46	71,9	26	100,0	72	80,0	
Alteraciones angulares de rodilla							0,000
Si	25	39,1	0	0,0	25	27,8	
No	39	60,9	26	100,0	65	72,2	
Desgaste de calzado							0,000
Si	50	78,1	0	0,0	50	55,6	
No	14	21,9	26	100,0	40	44,4	

Elaborado por: Liria Zambrano / Fuente: Formularios de investigación.

No se pudo calcular Razón de prevalencia porque existen celdillas con valor 0. El efecto colateral de las alteraciones de la huella plantar de mayor predominancia es el desgaste de calzado correspondiente al 78,1%, seguido de las alteraciones angulares de la rodilla con un 39,1%, y finalmente tenemos en porcentaje similar las alteraciones angulares de los dedos del pie con un 28,1% y el dolor en zonas del pie con el 25,0%.



H. DISCUSIÓN

El presente estudio que tuvo como propósito determinar la prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños y niñas porque es una de las consultas ortopédicas más frecuentes de padres, con la manifestación de tropiezos frecuentes de sus hijos, dolor en miembros inferiores, calambres, alteración de marcha, entre otras. La prevalencia de alteraciones de la huella plantar, encontrada en esta investigación, fue del 71%, de lo cual el 56,7% presentó pie plano.

Estudios como el de “Epidemiología del pie plano en población preescolar de Málaga”, a 496 niños y niñas, el 35% presentó huella plantar normal, el 63% huella plana y el 2% huella cava ⁽⁹⁾. Mientras que, el estudio de Arroyo “Detección precoz de patologías de pie en la infancia y su abordaje kinésico”, encontró también una prevalencia de alteraciones de la huella plantar del 72% ⁽⁵⁾.

Son varios los estudios que reconocen al pie plano como la alteración de la huella plantar de mayor prevalencia, así tenemos: el estudio de Navarro de prevalencia de alteraciones posturales, en niños de 4 años, que identificó un 58% de pie plano ⁽⁴⁾; mientras que la investigación realizada en preescolares de Barquismeto revela el 84% de defectos ortopédicos ⁽⁶⁾.

Una problemática, en la que varios autores coinciden, es el considerar como normal el pie plano en la edad preescolar y escolar, atribuyendo su presencia a problemas posicionales y rotacionales compensatorios, mantenidos desde la posición intrauterina y que van desapareciendo o corrigiéndose a lo largo del desarrollo, disminuyendo las cifras de prevalencia a medida que avanzan en edad ^(2,19). Para ello incluso, varios estudios han querido comprobar en grupos de rangos de edades mayores, como el realizado en Lezama (2013), a niños de 6 a 11 años, en el que la prevalencia de pie plano disminuye al 41% en niños y 38% en niñas ⁽⁴⁾. Otro es el caso del estudio de prevalencia de pie plano, realizado a 300 niños en edades de 5 a 13 años, en el que el resultado de la prevalencia baja a un 32,3% ⁽¹⁸⁾.



Una investigación, realizada en Morelia a 663 niños en edades desde los 2 a los 12 años, asegura que la prevalencia de pie plano reduce desde 48,10% (a los 2 años), 20% (a los 4 y 6 años), 8,3% (a los 8 años), 6,66% (a los 10 años), hasta llegar a 4,5% (a los 12 años de edad), permaneciendo presentes en mayor número los casos de niños con pie plano rígido y desapareciendo casi en su totalidad los casos de pie plano laxo ⁽²⁰⁾. El decrecimiento explican que se debe a que en edades preescolares el tejido adiposo, la laxitud de los ligamentos y la relación torsional de las extremidades se encuentran en mayor medida hasta alcanzar un perfeccionamiento estructural y funcional de las estructuras que intervienen en la locomoción del ser humano ^(9, 19).

Sin embargo, el presente estudio pretende demostrar que el pie plano en edad preescolar, también debe ser considerado como una alteración con efectos colaterales, al que se debe poner mucha atención y dar tratamiento preventivo.

Con respecto a las principales alteraciones de la huella plantar, autores como Arizmendi y asociados califican al pie en súper pronación, como una variante de pie plano grado III y IV ⁽²⁰⁾; mientras que, otros autores como el caso de Pérez, coinciden con aquello sólo cuando la pronación se ve en zona media y antepie. Existen casos en que la pronación se acentúa en la zona del talón, por lo general de predominancia unilateral, esto se debe a compensaciones por problemas rotacionales femorales y tibiales, en los cuales no se recomienda que tengan la misma visión y tratamiento que el pie plano, pues al corregirse con plantillas o ejercicios de pie plano se causará desorden posicional a nivel de raquis ⁽⁹⁾. El presente trabajo muestra el pie en pronación, en 6,7% en el pie derecho, frente al 3,3% en el izquierdo.

Otra alteración de la huella plantar, asociada al pie plano, suele ser el talo valgo. En el estudio Prevalencia de las Alteraciones Musculo – Esqueléticas, se encuentra una relación entre pie plano, antepie en pronación y talo valgo en un 65% de los casos, por la relación existente entre el calcáneo con las articulaciones subastragalinas ⁽²¹⁾. Asimismo, en esta investigación se encontró una prevalencia de talo valgo (20%) en el pie derecho frente a un 15,6% en el izquierdo.



Con respecto al antepie aducto, que es el tercero en prevalencia, en este estudio se muestra con el 12,2% de predominancia derecha y 4,4% de izquierda, sin casos de presencia bilateral, lo que quiere decir que la entidad corresponde a una compensación postural y no anatómica ante el aumento del ángulo en anteversión femoral propio de la edad ⁽²²⁾.

Una alteración infrecuente, pero no menos importante en la huella plantar, es el pie cavo, poco prevalente en este estudio con el 11,1% de incidencia bilateral y 13,3% en el pie izquierdo. Artículos académicos indican que el pie cavo es susceptible a presentar conjuntamente talo varo o dedos en garra, esta última conjunción debido a la compensación que deben hacer los dedos para acomodarse dentro del calzado ⁽²³⁾.

En el presente estudio, los efectos colaterales asociados a las alteraciones de la huella plantar de mayor prevalencia fueron las alteraciones angulares de rodilla (27,8%); siendo el genu valgo de mayor incidencia bilateral (12,2%), similar al encontrado en el estudio “Frecuencia de defectos ortopédicos en preescolares”, cuyo hallazgo fue una relación del 13% de casos asociados a pie plano ⁽⁶⁾. Frente a esto, autores como Muñoz señalan que esta relación se debe a casos de pie plano laxo que se desencadenan por alteraciones rotacionales generalmente fisiológicas y que su prevalencia decrece con la edad, al igual que el pie plano ^(24, 25).

Por otra parte, las alteraciones posturales de los dedos del pie se encontraron presentes en un 20%; siendo la de mayor frecuencia la de hallux valgo con predominancia en pie izquierdo (10%), seguida por hallux valgo con predominancia derecha (8,9%) y finalmente dedos en garra (3,3%). Estudios como el de Nicasio Razo y colaboradores encontraron una prevalencia en esta entidad del 6,8%, sin variación en cuanto a lateralidades en miembros ⁽²¹⁾.

Con respecto a las zonas dolorosas del pie, en este estudio, se detectó primero dolor en el arco plantar (6,7%) de predominancia derecha, seguida por dolor a nivel del dorso del pie (5,6%) de predominancia derecha. Frente a esta entidad,



Arroyo determina, en su estudio, que los niños manifiestan como la zona de mayor dolor la planta del pie, con un 15%, seguido por el dorso del pie (10%), y posteriormente el talón y las falanges con un porcentaje mucho menor ⁽⁵⁾.

Finalmente, en el análisis del desgaste de calzado se identificó en el borde medial interno del pie derecho (22,2%), borde medial interno del pie izquierdo (18,9%), talón del pie derecho (20%), talón del pie izquierdo (17,8%) y a nivel del dedo gordo del pie (6,7%). Con respecto a este resultado, Arroyo, en su estudio determinó que los niños que poseían algún tipo de desgaste, mayormente se encontraba en la parte interna del talón (31%), seguido por talón y metatarso (19%) y luego con un 18% los niños que no poseían desgaste y con menores valores el resto de los niños que poseían desgaste en diferentes zonas del calzado; todos estos datos en una relación equitativa entre niños y niñas ⁽⁵⁾.

Diversos autores atribuyen tanto las alteraciones de la huella plantar como los diversos efectos colaterales incluidos en el presente estudio, al tipo de calzado, detallando características como la forma, flexibilidad, talla, adaptaciones innecesarias, altura del calzado a nivel de tobillo e incluso el uso precoz del calzado ^(9, 15). Manifiestan que esto provoca la falta de desarrollo funcional de los músculos de la fascia plantar, la desviación angular de los dedos del pie y del talón, e incluso la limitación en la movilidad del tobillo para la adquisición e interiorización de cada una de las fases del ciclo de la marcha ^(21, 22).

Pero a pesar de las investigaciones realizadas, varios autores atribuyen estas manifestaciones como procesos normales, sobre todo en edades de 1 a 5 años y otros autores hasta los 7 años (tiempo en el cual el niño corrige de manera espontánea las alteraciones posturales de tipo posicional) ^(7, 9), no obstante, la importancia de que puedan ser detectadas y tratadas desde los primeros meses de vida, radica en que los padres puedan dar un plan de intervención y tratamiento oportunos, pues las alteraciones de la huella plantar influyen en la biomecánica y anatomía ascendente, afectando los ejes subsiguientes, el centro de gravedad, la funcionalidad general del individuo y el gasto energético.



I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. Las alteraciones de la huella plantar en edades de 3 y 4 años se encuentran presentes en el 71% de los casos estudiados.
2. La alteración de la huella plantar prevalente es el pie plano en un 56,7% de forma bilateral, considerado normal para la edad según diversos autores.
3. Otras alteraciones de la huella plantar se presentaron de manera unilateral, entre ellas el ante pie aducto 12,2%, talo valgo 20% y pronación de antepie 6,7%, que tuvieron incidencia en pie derecho, como respuesta a compensaciones posturales.
4. El efecto colateral de mayor prevalencia es el angular de rodilla, con un pico en genu valgo de 12,2% como compensación anatómica funcional subsiguiente a las alteraciones de la huella plantar.
5. Las zonas de desgaste de calzado están relacionadas íntimamente a las alteraciones de la huella plantar.
6. Las zonas de dolor están directamente relacionadas con las zonas de desgaste del calzado.

Recomendaciones:

1. Los resultados de esta investigación sugieren realizar un examen ortopédico en edades tempranas, en el momento que el niño alcanza la posición bípeda, ello sería vital para evitar futuros efectos negativos en el correcto desplazamiento de un niño, potenciando así el desarrollo psicomotor y la maduración morfo - funcional de forma sana.
2. A los Centros Infantiles del Buen Vivir se recomienda que realicen planes lúdicos de ejercicios, para alteraciones de la huella plantar, como medidas de intervención precoz y prevención en salud, capaces de impedir el establecimiento de los efectos colaterales y la disminución en la funcionalidad motriz del niño durante el desplazamiento.



3. Se recomienda a los padres de familia que puedan tomarse medidas de cambio de calzado cada seis meses para evitar que el desgaste de calzado reproduzcan puntos dolorosos en los niños.
4. Es importante que se realicen otros estudios de cohorte prospectivo para dar seguimiento a las alteraciones de tipo posicional, con el fin de determinar su evolución.



J. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Rodríguez RJ. Evaluación de la marcha y la postura en niños de edad preescolar en el municipio de Matanzas. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Facultad de Cultura Física. 2004. Disponible en: www.bibliociencias.cu/gsd/collect/-libros/index/assoc/...dir/doc.pdf
- ² Armenta RM. Incidencia de defectos de apoyo en el pie de niños de 3 a 6 años que acuden al centro de atención infantil y preescolar Juan Jacobo Rousseau en el municipio de San Miguel Xolta, 2009-2010. [Tesis]. Centro Mexicano Universitario de Ciencias y Humanidades. Facultad de Terapia Física; Puebla 2012. Disponible en: <http://jovenesinvestigadorescmuch.wikispaces.com/file/view/INCIDENCIA+DE+DEFECTOS+DE+APOYO+DEL+PIE+EN+NI%C3%91OS.pdf>
- ³ Lara DS, Lara SA, Zagalaz SM, Martínez LM. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. Revista Retos. 2011. Vol 1: p 49-53. Disponible en: http://www.retos.org/numero_19/RETOS%2019%2049-53.pdf
- ⁴ Navarro EO, Olivares UM, Palacios NP, Robles FN. Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica Chile. Scielo International Journal of Morphology. 2013. Vol 31. No (1): p. 162 – 198. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717_95022013000100027
- ⁵ Arroyo M. Detección precoz de patologías de pie en la infancia y su abordaje kinésico. [Tesis]. Fasta: Universidad de Fasta. Facultad de Ciencias Médicas. 2014. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/104>
- ⁶ Grimán MA. Frecuencia de defectos ortopédicos en preescolares, consulta de niños sanos, ambulatorio Daniel Camejo Acosta. [Tesis]. Barquismo: Universidad Centro – Occidental “Lisandro Alvarado”. Escuela de Medicina. 2011. Disponible en: http://bibmed.ucla.edu.ve/Edocs_bmucla/textocompleto/TWS270G752002.pdf
- ⁷ Ballesteros PR. Efectividad del abordaje fisioterapéutico global a través de método G.D.S. en el pie plano flexible infantil. Revista Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2010. Vol 2. No (1): p 96-114. Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/129/148>
- ⁸ Jiménez VH, Puentes CF, Machado CA. Las deformidades podálicas en la infancia un problema de salud en los círculos infantiles. Revista de columna médica general integral. 1998. Vol 14. No (4): p 311-5. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v14n4/mgi014-98.pdf>
- ⁹ Pérez C. Epidemiología y fisiopatología del pie plano en la población preescolar de Málaga 1999. 2001. Vol 1. No (2): p. 6-22, 98-112. Disponible en: www.agapea.com/.../Epidemiologia-del-pie-plano-en-la-poblacion-prees
- ¹⁰ Cao Romero JA, Martínez UN. Tratamiento del pie equino varo mediante la incisión tipo Cincinnati en el Hospital para el Niño Poblano. Revista Medigraphic Artemisa en línea. 2006. Vol 20. No (5): p. 201–215. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2006/or065d.pdf>
- ¹¹ Dapía S. Hospital Burela Lago. Dolor en antepie. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. 2004. Disponible en: www.sogacot.org/rdDCG.asp?d=revisiones&f...Metatarsalgia.pdf
- ¹² Xicoy E. Alteraciones posturales en la escuela: El valor de la detección precoz por parte de los profesores de educación física. [Tesis]. Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Educación Física y Deporte. 2006. Disponible en: <http://imgbiblio.vane.duc.edu.ar/fulltext/files/TC063792.pdf>
- ¹³ Bárcenas CE. Alteraciones posturales infantiles. Instituto de Enfermedades Osteoarticulares Temas médicos. Enero 2011. Disponible en: http://www.osteoartricularimbanaco.com/index.php?option=com_content&view=article&id=140:alteraciones-posturales-infantiles&catid=86:temas-medicos&Itemid=153
- ¹⁴ Calleja RE. Fisioterapia de las patologías del pie; Revista efisioterapia.net. 2015. Vol 2. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-las-patologias-del-pie>

- ¹⁵ Ebri JR. Conceptos básicos relativos a los problemas más frecuentes en miembros inferiores y raquis. Artículo de Ortopedia Infantil. 2001. Vol 1: p. 1-14. Disponible en: <http://www.spapex.es/pdf/ortopedia.pdf>
- ¹⁶ Díaz CA, Torres A, Ramírez JI, et al. Descripción de un sistema para medición de las presiones plantares por medio del procesamiento de imágenes. Revista EIA. 2006. Vol 6: p. 43-55. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149216907004>
- ¹⁷ Pérez GA, Magallanes BC. Valoración de defectos posturales en niños Veracruzanos. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. 2004. Vol 16: p. 23-25. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2004/mf041e.pdf>
- ¹⁸ Gómez SC. Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente. Revista médica Elsevier. 2007. Vol 29. No (2): p. 83–89. Disponible en: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pid=ent_usuario=0&pcontactid=&pid=ent_revista=146&ty=67&accion=L&origen=zonadelalectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=146v29n02a13101061pdf001.pdf
- ¹⁹ Zárate BA, Pereira MA, Ibarrola ZJ, Kikuchi A, et al. Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción en el año 2008. Artículo Scielo. 2009. Vol 42. No (2): p. 13–18. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S181689492009000200002&script=sci_arttext
- ²⁰ Arizmendi LA, Pastrana HE, Rodríguez LB. Prevalencia de pie plano en niños de Morelia. Revista mexicana de pediatría Medigraphic. 2004. Vol 71. No (2): p. 66-69. Disponible en: http://new.medigraphic.com/cgi_bin/resumen.cgi?IDREVISTA=30&IDARTICULO=254&IDPUBLICACION=216
- ²¹ Nicasio JJ, Días JF, Sotelo BF, Melchor MT. Prevalencia de alteraciones músculo esqueléticas en jóvenes preparatorianos. Medigraphic Acta Ortopédica Mexicana. Abril 2003. Vol 17. No (2): p. 68-73. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2003/or032c.pdf>
- ²² Boffino L, Meléndez I, Rodríguez A. Pie plano pediátrico. Cátedra de ortopedia y traumatología - Universidad del Salvador. 22 Agosto 2012. Disponible en: http://www.usal.edu.ar/archivos/medi/otros/pie_plano_pediatico.pdf
- ²³ Santoja F. Pie Plano. Libro digital Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia. Vol 22. Capítulo 237. p. 1117–1129. Disponible en: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/afecciones-medico-quirurgicas-iii/material-de-clase-1/pie-plano-cap-237.pdf>
- ²⁴ Muñoz J. Deformidades del pie. Asociación española de pediatría – Anales de Pediatría Continuada. Julio de 2006. Vol 4. No (4): p. 1–8. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/deformidades-del-pie/articulo/80000202/>
- ²⁵ Serrano RF, Vergara E, Correa JR, Molano AC, et al. Desarrollo angular y rotacional de los miembros inferiores en escolares entre 3 – 10 años en poblaciones diferentes. Revista facultativa médica. 2012. Vol 60. No (3): p. 199–206. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/deformidades-del-pie/articulo/80000202/>

ANEXOS

Anexo 1. FORMULARIO:

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
AREA DE TERAPIA FÍSICA
FICHA DE VALORACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR**

Nº DE LA FICHA:

NOMBRES Y APELLIDOS:

FECHA DE NACIMIENTO:

EDAD:

SEXO:

HUELLA PLANTAR		
NORMAL:		ALTERADA:
TIPO DE ALTERACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR QUE PRESENTA		
	DERECHO	IZQUIERDO
PIE PLANO		
PIE CAVO		
SUPINACIÓN DE TOBILLO		
PRONACIÓN DE TOBILLO		
ANTEPIE ADUCTO		
ANTEPIE ABDUCTO		
TALO VALGO		
TALO VARO		
1. ALTERACIONES ANGULARES DE RODILLA		
SÍ ☐		NO ☐
GENU VALGO		
GENU VARO		
2. ALTERACIONES POSTURALES DE DEDOS DEL PIE		
SÍ ☐		NO ☐
DEDOS EN GARRA		
HALLUX VALGO		
3. PRESENCIA DE DOLOR EN ZONAS DETERMINADAS DEL PIE		
SÍ ☐		NO ☐
DORSO DEL PIE		
ARCO PLANTAR		
TALÓN		
FALANGES		
4. ZONA DE DESGASTE DE ZAPATOS		
SÍ ☐		NO ☐
BORDE MEDIAL O INTERNO		
BORDE LATERAL O EXTERNO		
TALÓN		
DEDO GORDO DEL PIE		
FALANGES		

Anexo 2.

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
AREA DE TERAPIA FÍSICA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Liria Zambrano con C.I. 1309337358, egresada en la carrera de Terapia Física, de la Escuela de Tecnología Médica, de la Facultad de Ciencias Médicas, previa la obtención del título de Licenciada en Terapia Física, voy a realizar la tesis titulada PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE LA HUELLA PLANTAR Y SUS EFECTOS COLATERALES EN NIÑOS DE LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DEL MIES DE 3 A 4 AÑOS DE LA CIUDAD DE CUENCA 2014 - 2015, que tiene la finalidad de detectar tempranamente las alteraciones de la huella plantar en las edades establecidas y conocer sus efectos de manera que estos puedan ser tomados en cuenta como focos de alerta para la intervención especializada, para lo cual solicito la autorización para que su representado (a) participe en esta investigación, que consiste en:

Valoración Postural: consiste en realizar el test o examen postural, en un área adecuada de trabajo implementada en los Centros del Buen Vivir; para ello se colocará al participante en posición bípeda sobre el podoscopio, con la menor cantidad de ropa posible (short, descalzo y sin medias), la investigadora se ubicará a una distancia prudente, 1 a 2 metros, y analizará la postura en las vistas anterior, posterior y laterales en apoyos bipodales y unipodales. Luego se le solicitará se coloque de pie sobre el podoscopio y mantenga la postura por un tiempo prudencial de 3 minutos para tomar la foto de la huella plantar y proceder al análisis observacional de los resultados. Se analizará la existencia de desgaste de calzado debido al tipo de huella plantar. Se realizará palpación en las diferentes zonas del pie para identificar la existencia de dolor.

La participación en el proyecto es totalmente voluntaria y no involucra ningún riesgo físico o psicológico para el niño o niña, respetando el pudor, la privacidad y la voluntad de retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto repercuta en sus actividades académicas; además no tiene costo alguno, al igual que no representa el pago de dinero por la participación en el mismo.

Se garantiza la confidencialidad de la información obtenida, la cual será empleada estrictamente para fines de la investigación bajo sus respectivas normas éticas. Una vez que he leído y comprendido toda la información brindada, acepto libre y voluntariamente que mi representado/a.....

(Nombre y apellido de la niña, alumna del..... (nivel y paralelo) sea evaluado/a.

.....
FIRMA DEL REPRESENTANTE

Anexo 3. MUESTRAS Y PODOSCOPIO:

