



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD ACADÉMICA  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 77, SAN AGUSTÍN  
ECATEPEC DE MORELOS, ESTADO DE MÉXICO

**PIE PLANO ASOCIADO A OBESIDAD EN NIÑOS MENORES  
DE 5 AÑOS**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**RAMIREZ RAMIREZ DIANA LIZETH**

ECATEPEC DE MORELOS, ESTADO DE MÉXICO

2022



**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **PIE PLANO ASOCIADO A OBESIDAD EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**RAMIREZ RAMIREZ DIANA LIZETH**

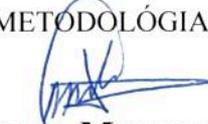
AUTORIZACIONES:



**DRA. JESSICA LOZADA HERNÁNDEZ**  
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN MEDICINA FAMILIAR DE LA  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 77



**DRA. GLORIA MENDOZA LÓPEZ**  
ASESOR METODOLÓGICA DE TESIS



**DRA. GLORIA MENDOZA LÓPEZ**  
ASESOR DEL TEMA DE TESIS



**DRA. GLORIA MENDOZA LÓPEZ**  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACION EN SALUD  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 77



**DR. PEDRO ALBERTO MUÑOZ REYNA**  
COORDINADOR AUXILIAR DE EDUCACIÓN EN SALUD DELEGACIÓN MÉXICO  
ORIENTE



**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR

**PIE PLANO ASOCIADO A OBESIDAD EN NIÑOS MENORES  
DE 5 AÑOS**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**RAMIREZ RAMIREZ DIANA LIZETH**

AUTORIZACIONES



**DR. JAVIER SANTACRUZ VARELA**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.



**DR. GEOVANI LÓPEZ ORTIZ**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

U.N.A.M.



**DR. ISAÍAS HERNÁNDEZ TORRES**  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR COORDINACIÓN DE DOCENCIA**

**Pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años**

## ÍNDICE

1. Título
2. Índice general
3. Marco teórico
4. Planteamiento del problema
5. Justificación
6. Objetivos - General - Específicos
7. Hipótesis
8. Metodología
  - Tipo de estudio
  - Población, lugar y tiempo de estudio
  - Tipo de muestra y tamaño de la muestra
  - Criterios de inclusión, exclusión y de eliminación
  - Información a recolectar (Variables a recolectar)
  - Método o procedimiento para captar la información - Consideraciones éticas
9. Resultados
10. Discusión (interpretación analítica) de los resultados encontrados
11. Conclusiones (incluye sugerencias o recomendaciones del investigador)
12. Referencias bibliográficas
13. Anexo

## MARCO TEÓRICO

A nivel general se puede definir al pie como una compleja estructura compuesta por 26 huesos y más de 30 articulaciones, con tres funciones principales: apoyo, absorción de impactos y soporte de peso, esencial para la bipedestación humana y la locomoción.<sup>(1)</sup> Las variaciones de la normalidad en el pie infantil son frecuentes, constituyendo una fuente de preocupación habitual en los familiares del niño y, por tanto, de consulta.<sup>(2)</sup> Una de las patologías más frecuentes es el pie plano, que es la deformación en la cual el arco plantar ha disminuido en su altura o ha desaparecido, generando un aumento en la huella plantar, como resultado de alteraciones en la elasticidad ligamentaria, condicionando desequilibrio muscular del pie.<sup>(3)</sup> Representa aproximadamente el 20% de las consultas pediátricas, y puede presentar complicaciones en la etapa adulta como la artrosis de rodilla, cadera, o problemas de lumbalgia, caídas y dolor al realizar actividades físicas, lo que genera gastos extras para la familia de los pacientes.<sup>(4)</sup> En México, entre 15 y 20% de la población adulta padece pie plano. Se clasifica en dos tipos: pie plano fisiológico (flexible, hipermóvil o blando), que se presenta en niños menores de 6 años, es el de mayor prevalencia, comprende aproximadamente el 97% de los casos; y el pie plano patológico o rígido, se manifiesta entre los 6 a 12 años y generalmente produce limitación funcional y dolor con una prevalencia menor al 1%.<sup>(5)</sup>

El pie plano flexible se define como una disminución del arco longitudinal del pie, asociado a valgo del retropié regularmente asintomático hasta en un 65 % de los casos, el resto de los niños presentan manifestaciones como caídas hasta un 50%, dolor al caminar en el 17%, dolor de espalda 15%, dolor en prácticas deportivas en el 2% de los casos.<sup>(6)(7)</sup> La prevalencia del pie plano flexible en niñas/niños de 2 a 6 años varía de 21 a 57%, y disminuye de 13.4 a 27.6% en la edad escolar y persiste en el 3% en la edad adulta. Los niños ocupan mayor porcentaje de pie plano flexible con el 52% mientras que las niñas el 36%.<sup>(7)</sup> Es más frecuente en la infancia, hasta los 3-4 años debido a la grasa plantar medial y la laxitud capsuloligamentosa; el arco longitudinal medial se eleva espontáneamente durante la primera década de la vida. La configuración del arco se encuentra determinada por la edad y los factores genéticos, prescribe funciones esenciales en cuanto a la biomecánica del pie, como el apoyo y la absorción del impacto durante la marcha. Los pies planos pueden terminar afectando a la movilidad del aparato locomotor y generar alteraciones en la calidad de vida de los pacientes como de sus familias, por eso es importante que sean diagnosticados y atendidos oportunamente.<sup>(8)(9)</sup>

Entre los factores que predisponen para desarrollar esta patología se encuentran el sexo masculino en un 12%, edad escolar en un 12%, hiperlaxitud ligamentaria en un 7.5%, y el sobrepeso-obesidad en un 6.3% y 1.9% respectivamente.<sup>(10) (11) (12)</sup> En un estudio realizado en México por Saldívar Cerón, titulado “Obesidad infantil: Factor de riesgo para desarrollar pie plano”, encontró una prevalencia de sobrepeso-obesidad de 49.1% y de pie plano del 12.1% (normo-peso: 8,5%, sobrepeso: 13,5% y en obesos: 19,3%). La asociación entre obesidad y pie plano fue significativa (p 0.001) y con un riesgo 2,5 veces mayor en los niños con sobrepeso-obesidad en comparación con los de peso normal.<sup>(13)</sup> Valdez Jiménez en su estudio “Pie plano flexible y su correlación con síndrome metabólico en niños y adolescentes” en el 2016, en el Estado de México, encontró una correlación para pie plano y obesidad en 28 niños y adolescentes; en relación al sexo 65% fueron niños y 25.7% niñas que presentaron pie plano flexible, el resto de los participantes, no tenían ninguna alteración.<sup>(14)</sup> Arevalo J.E en su estudio “Estado nutricional y pie plano flexible en escolares de 6 a 10 años de San Juan de Lurigancho” señala que la proporción de casos de pie plano flexible aumenta conforme se pasa de un estado nutricional eutrófico al de obesidad (de 20.9 a 44.3 por ciento).<sup>(15)</sup> Vergara Amador en su artículo “Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 10 años” encontró el sexo masculino como un factor de riesgo asociado a la presencia de pie plano, que parece estar relacionada con el mayor engrosamiento de la grasa plantar del mediopié hasta en un 53 %.<sup>(16)</sup> Mientras que Sadeghi-Demneh en el artículo “Prevalence of pathological flatfoot in school-age children” publicado en 2018, señala que la prevalencia del pie plano disminuye con la edad hasta un 36.6%.<sup>(17)</sup>

A nivel mundial en 2016, 41 millones de niños de 0 a 5 años padecían sobrepeso y obesidad. En los países en Desarrollo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil entre los niños en edad preescolar supera el 30%.<sup>(18)</sup> En México, durante el año 2016, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años fue de 6.1%. En niñas fue de 5,8%, y en niños, del 6,5%.<sup>(19)</sup> En México, la prevalencia de sobrepeso-obesidad y pie plano es del 12.1% (H: 8.1%, M: 4%). La asociación entre obesidad y pie plano es significativa, con un riesgo 2.5 veces mayor en los niños con sobrepeso-obesidad en comparación con los de peso normal.<sup>(20)</sup> Mientras que la prevalencia de pie plano y peso normal es de 47.1 %.<sup>(21)</sup> En Chile se encontró una prevalencia del 28% de pie plano en niños con sobrepeso-obesidad.<sup>(22)</sup> Mientras que en un estudio realizado en Taiwan, hubo una prevalencia de pie plano entre peso normal del 27%, sobrepeso (31%) y obesidad (56%).<sup>(23)</sup>

La obesidad provoca un círculo vicioso en el que la plantalgia dificulta abandonar el sedentarismo, por lo que los niños tienden a aumentar progresivamente de peso y a ser poco activos en el deporte, lo que a su vez impide la pérdida de peso, favoreciendo la presencia de pie plano. <sup>(24)</sup> Para su diagnóstico se sugiere la evaluación clínica del arco plantar de dos formas, la primera se realiza mientras el pie del niño se encuentra bajo la acción de su peso corporal (o examen clínico en carga) y durante la marcha, se evalúa la deformidad del arco plantar y la identificación de marcha dolorosa u otras alteraciones de la misma relacionadas con el aplanamiento del arco plantar, <sup>(25)</sup> la segunda se realiza al estar el niño sentado o en descarga, se deberán buscar zonas dolorosas en la planta del pie y tobillo así como la valoración de la movilidad de las articulaciones tibioastragalina y subastragalina con el paciente con la rodilla flexionada y la pierna en vertical. <sup>(26)</sup> Se tiene que diferenciar entre los pies planos flexibles de los rígidos, esto se realiza con prueba de Jack, que consiste en poner de pie al paciente y levantar el primer dedo si observamos aumento del arco plantar y rotación externa de la tibia, el test se considera negativo, y la biomecánica del pie se encuentra sin alteraciones. <sup>(27)</sup>

Para realizar un seguimiento del desarrollo natural del pie plano flexible, se necesitan varios tipos de imagen, el podoscopio en carga y en descarga; con el paciente totalmente descalzo se coloca encima del podoscopio para valorar el hábito adquirido por el paciente, después se estudia el eje del calcáneo utilizando el goniómetro, posterior se estudia la abducción o aducción para valorar la desviación de los pies respecto a los ejes <sup>(28)</sup> y finalmente se practica el estudio de huella plantar para distinguir zonas de alta y baja presión, sin embargo esta solo representa el área de contacto de la superficie plantar del pie y no muestra información respecto a la relación entre las articulaciones. <sup>(29)</sup> Algunos autores sugieren realizar estudios de radiografía solo cuando se documente la presencia de pie plano doloroso, en proyecciones dorso-plantar y lateral con apoyo de ambos pies, en las que se podrá determinar el aumento del ángulo de Moreau-Costa-Bartani y del ángulo de divergencia astrágalo-calcáneo que en pies normales tiene unos valores de 120-130°. en pie plano estos se encontraran alterados. <sup>(30)</sup> Se debe explicar a los padres la historia natural del pie durante la infancia y se debe dejar que el pie se desarrolle de forma normal para que basado en dicho desarrollo se decida la implementación o no de un tratamiento. <sup>(31)</sup> La decisión del tratamiento depende de las manifestaciones clínicas que se presenten, el pie plano flexible se considera una variante de la normalidad, generalmente es asintomático y no requiere tratamiento, sin embargo, deben ser evaluados periódicamente para observar el desarrollo correcto y la aparición de síntomas asociados. No se ha demostrado

efectividad en el uso de dispositivos de apoyo como zapatos ortopédicos u ortesis en pacientes asintomáticos, <sup>(32)</sup> pero algunos autores sugieren la atención oportuna antes de que se conviertan en sintomáticos, <sup>(33)</sup> mientras otros sugieren tratarlo hasta que se presenten síntomas. <sup>(34)</sup> como fatiga, tropiezos y alteraciones en las articulaciones. <sup>(35)</sup> El manejo para la presentación sintomática es multidisciplinario, como pérdida de peso, ejercicios de rehabilitación, ortesis y tratamiento quirúrgico. <sup>(36)</sup> La pérdida de peso provoca un aumento en la tasa de actividades, fuerza muscular, disminución en la severidad del dolor y mejora la calidad de vida. <sup>(37)</sup>

Los ejercicios de rehabilitación ayudan a desarrollar el arco del pie, que pueden ser repeticiones de elevación del talón (ponerse de puntillas), para contraer la mayoría de los músculos que generan arco plantar; caminar de puntillas alrededor de 10 metros; ponerse de talones por 2-3 segundos y luego bajar despacio. Recoger objetos con los pies, 10 veces con cada pie y caminar descalzos. <sup>(38)</sup> El objetivo de las ortesis plantares y los zapatos ortopédicos es utilizar las fuerzas de reacción del suelo para modificar la posición del eje de rotación de la articulación subastragalina, disminuir la pronación y provocar un equilibrio de fuerzas entre momentos pronadores y supinadores a través del soporte plantar para disminuir las fuerzas tensoras de ligamentos. <sup>(39)</sup> <sup>(40)</sup> Existe controversia sobre el uso de estos dispositivos en el manejo el pie plano, algunos autores refieren que no han mostrado ningún efecto positivo del tratamiento, mientras que otros coinciden en que evitan el desgaste excesivo del calzado y mejorar los síntomas; reducen el dolor, la postura, la marcha y la función del pie. <sup>(41)</sup> <sup>(42)</sup>

A pesar de los resultados obtenidos por algunos autores en los que solo se recomienda el uso de zapatos ortopédicos y ortesis para el tratamiento del pie plano flexible sintomático, el Instituto Mexicano del Seguro Social inicia tratamientos durante la infancia, para evitar las complicaciones derivadas a largo plazo. Sin embargo, no existen criterios o edades establecidas para iniciar tratamiento con estos dispositivos. <sup>(43)</sup> Si el tratamiento conservador fracasa, serán candidatos a cirugía (1-2%). <sup>(44)</sup> El procedimiento quirúrgico de elección, para la mayoría de la literatura, es la artrosis subastragalina con prótesis de expansión por ser menos traumática. Es una técnica que consiste en la introducción de un implante en el seno del tarso que disminuye la movilidad en hiperpronación de la articulación subastragalina. <sup>(45)</sup> <sup>(46)</sup> Las otras más usadas son las osteotomías, las artrodesis y La osteotomía combinada con procedimientos de tejidos blandos que rara vez se realiza en pacientes jóvenes. <sup>(47)</sup>

La reducción del arco longitudinal medial puede afectar funciones esenciales que repercuten en la biomecánica del pie, con repercusiones en la salud y en el estado funcional, a largo plazo al no ser tratado oportunamente puede ocasionar dolor y degeneración articular de tobillo, rodilla, cadera y columna, inestabilidad y limitaciones funcionales y / o discapacidad.<sup>(48)</sup> Y dado que las personas con pie plano tienen un estilo de vida pasivo, pueden enfrentar problemas de salud como enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes.<sup>(49)</sup> En nuestro país las principales causas de dolor musculoesquelético y discapacidad son la artrosis de rodilla, cadera y lumbalgia crónica hasta en un 58%.<sup>(50)</sup>

La osteoartrosis es una de las principales causas de dolor y discapacidad reportadas a nivel mundial. Está entidad se ubica dentro de los ocho padecimientos no fatales y representa el sexto lugar (2.8%) de años de vida con discapacidad secundarios a esta enfermedad. A veces se desarrolla como consecuencia de un funcionamiento anormal del pie. Las personas que tienen pie plano o arcos pronunciados corren mayor riesgo de desarrollar osteoartrosis.<sup>(51)</sup> En el IMSS constituye uno de los principales 10 motivos de consulta y discapacidad. Su prevalencia es de Predominio en el sexo femenino con el 11.7% y 8.71% del sexo masculino con variaciones importantes de acuerdo con las diferentes regiones del país: Chihuahua 20.5%, Nuevo León 16.3%, Distrito Federal 12.8%, Yucatán 6.7% y Sinaloa 2.5%.<sup>(52)</sup> El pie plano genera valgo de rodilla, esta variación en el eje mecánico origina una mala repartición de la presión, que produce una sobrecarga en uno de los compartimientos de la rodilla, que conlleva una degeneración meniscal y cartilaginosa y evoluciona hacia la artrosis.<sup>(53)</sup>

La artrosis de cadera consiste en un daño del cartílago articular, es la forma más frecuente de artrosis y la forma más incapacitante, puede deberse a un evento traumático en la mayoría de los casos sin embargo se ha visto que mantiene una relación estrecha en pacientes que presentan pie plano de larga evolución, debido a que éste genera defectos de alineación (Geno valgo), que pueden afectar la arquitectura de los miembros pélvicos y su biomecánica.<sup>(54)</sup>

El dolor propio de la lumbalgia se produce a través de un mecanismo de tipo neurológico que implica la activación de las fibras nerviosas que transmiten el dolor y el desencadenamiento de la contractura muscular y la inflamación. Este mecanismo neurológico puede desencadenarse por contracturas musculares secundarias a sobrecargas posturales, esfuerzos o alteraciones de la forma de la columna vertebral.

Representa un importante problema de salud pública por su alta prevalencia, impacto, magnitud y repercusión socioeconómica; afecta a población en edad laboral y genera un incremento en el uso de recursos y pérdidas de días de trabajo. En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Constituye la octava causa de consulta al Médico Familiar, registrándose un total de 907,552 Consultas en el primer nivel de atención. <sup>(55)</sup> La presencia de pie plano causa pie pronó, valgo de tobillo, valgo de rodilla, rotación interna de fémur, anteversión pélvica y un aumento de la lordosis lumbar, lo que genera dolor a nivel lumbar. <sup>(56)</sup>

La plantalgia generada en las personas con este padecimiento puede generar sedentarismo y por consiguiente sobrepeso y obesidad que son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades metabólicas como diabetes mellitus. <sup>(57)</sup>

## JUSTIFICACIÓN

El pie plano es un problema de salud en la edad pediátrica tiene una prevalencia del 21 a 57%, es más frecuente en la infancia, hasta los 3-4 años ocasionando aproximadamente el 20% de las consultas pediátricas, <sup>(4)</sup> los factores que predisponen su presencia son sexo masculino (12%), edad escolar (12%), hiperlaxitud ligamentaria (7.5%), y el sobrepeso-obesidad (6.3% y 1.9%). La asociación entre obesidad y pie plano fue significativa ( $p < 0.001$ ) y con un riesgo 2,5 veces mayor en los niños con sobrepeso-obesidad en comparación con los de peso normal. El pie plano en niños con obesidad se ha relacionado hasta en un 19.3% en comparación con niños en peso normal donde la frecuencia de pie plano es del 8,5%. <sup>(13)</sup> Por lo cual es importante realizar su detección temprana e indicar ejercicios de rehabilitación como ponerse de puntillas, caminar de puntillas, ponerse de talones, recoger objetos con los pies, y caminar descalzos y su seguimiento o derivación oportuna. <sup>(5)</sup> En México, entre 15 y 20% de la población adulta padece pie plano por lo cual puede presentarse complicaciones en la edad adulta como artrosis de rodilla, cadera, lumbalgia, caídas y dolor al realizar actividades físicas, lo que genera gastos extras para la familia. <sup>(6)(7)</sup> En el 2017 el Instituto Mexicano del Seguro Social reportó más de 300 000 consultas por lumbalgia siendo el padecimiento más frecuente en la población en edad laboral, causando incapacidad laboral de hasta por 10 días, y la segunda causa de atención en hospitales de traumatología y ortopedia, derivando en altos costos de atención médica, así como en las altas pérdidas ocasionadas por las incapacidades otorgadas a este padecimiento. <sup>(51)</sup>

Al realizar una detección oportuna de los factores de riesgo como la obesidad en esta población, se podrá hacer un diagnóstico temprano y llevar a cabo medidas preventivas desde el primer nivel de atención, o su referencia para la valoración oportuna con el especialista. Con el estudio se busca promover en el médico familiar la valoración de los pies en el niño menor de 5 años y difundir ejercicios de rehabilitación para el manejo en el primer nivel de atención, al realizar la valoración en el niño menor de 5 años, además de promover el peso adecuada de acuerdo a edad, para evitar la presencia de obesidad y con esto mejorar síntomas o aparición de pie plano.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En México, entre 15 y 20% de la población padece pie plano. Entre los factores de riesgo asociados se encuentran la edad, sexo masculino, valgo del retropié, pronación del antepié, dedos engarra y el sobrepeso y la obesidad.<sup>(53)</sup> Sin embargo, estos no han sido descritos en la población mexicana en menores de 5 años. En un estudio realizado en México por Saldívar Cerón, se encontró una prevalencia de sobrepeso-obesidad de 49.1% y de pie plano del 12.1%. La asociación entre obesidad y pie plano fue significativa ( $p < 0.001$ ) y con un riesgo 2,5 veces mayor en los niños con sobrepeso-obesidad en comparación con los de peso normal.<sup>(13)</sup> Valdez Jiménez en su estudio “Pie plano flexible y su correlación con síndrome metabólico en niños y adolescentes” en el 2016, en el Estado de México, encontró una correlación para pie plano y obesidad en 28 niños y adolescentes.<sup>(14)</sup> Arévalo J.E en su estudio “Estado nutricional y pie plano flexible en escolares de 6 a 10 años de San Juan de Lurigancho” señala que la proporción de casos de pie plano flexible aumenta conforme se pasa de un estado nutricional eutrófico al de obesidad (de 20.9 a 44.3 por ciento).<sup>(15)</sup>

El pie plano representa aproximadamente el 20% de las consultas pediátricas, pueden presentarse complicaciones como artrosis de rodilla, cadera, lumbalgia, caídas y dolor al realizar actividades físicas, lo que genera gastos extras para la familia de los pacientes.<sup>(4)</sup> El pie plano flexible comprende aproximadamente el 97% de los casos; generalmente es asintomático hasta en un 65 % de los casos, el resto de los niños presentan manifestaciones como caídas hasta un 50%, dolor al caminar en el 17%, dolor de espalda 15%, dolor en prácticas deportivas en el 2% de los casos.<sup>(6)(7)</sup> y el pie plano patológico o rígido tiene una prevalencia menor al 1% presenta síntomas como dolor y limitación al movimiento, es producido por un acortamiento o espasticidad del tendón de Aquiles, el tratamiento en la mayoría de los casos es quirúrgico.<sup>(3)</sup>

No existen datos reportados sobre el impacto económico directo que genera el pie plano y su tratamiento a corto plazo, sin embargo, a nivel institucional se reporta que los gastos de las complicaciones que genera esta patología son de los más elevados. <sup>(48)</sup>

Por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la asociación del pie plano y la obesidad en niños menores de 5 años?

## OBJETIVOS

General:

Determinar la asociación del pie plano y la obesidad en niños menores de 5 años.

Específicos:

1. Identificar la frecuencia de pie plano en niños menores de 5 años.
2. Valorar la presencia de obesidad en niños menores de 5 años con pie plano.
3. Describir la edad del niño menor de 5 años con pie plano.
4. Describir el sexo del niño menor de 5 años con pie plano.
5. Determinar el estado nutricional del niño menor de 5 años con pie plano.

## HIPÓTESIS

El pie plano en niños con obesidad se presenta hasta en un 19.3% en comparación con niños en peso normal donde la frecuencia de pie plano es del 8.5%. <sup>(13)</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño:**

Se realizará un estudio de tipo **observacional**, debido a que la maniobra no fue impuesta por el investigador. De acuerdo con su seguimiento a través del tiempo es de tipo **transversal**, porque se evaluará solo en 1 ocasión. Partiendo de su dirección es **prospectivo**, porque se obtendrá información una vez que ya ocurrió la maniobra, pero no el desenlace. Y en relación con la búsqueda o no de asociación es de tipo **analítico** porque se buscará la asociación de pie plano y obesidad.

## Universo de trabajo

Niños menores de 5 años de edad de la Unidad de Medicina Familiar No. 77 San Agustín Ecatepec Estado de México. Que comprende de acuerdo a datos recabados por el servicio de ARIMAC hasta diciembre del 2020 un total de **7218 niños menores de 5 años**.

### Criterios de inclusión:

- Niños de 2-5 años
- Derechohabientes a la Unidad de Medicina Familiar No 77
- Que acepten su participación en el estudio el padre, madre tutor o representante legal del niño de 2 a 5 años

### Criterios de exclusión:

- Pacientes con trisomía 21, Síndrome de Ehlers-Danlos, Síndrome de Marfan, pacientes con pie plano rígido o doloroso secundario a un acortamiento o espasticidad del tendón de Aquiles (asociado o no a enfermedad neuromuscular), coalición tarsiana, astrágalo vertical o congénito, artritis juvenil, por que presentan ya con el diagnóstico alteraciones de la marcha y pie plano.

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

### Tamaño de la muestra

De acuerdo a lo escrito en la literatura se utiliza en la primera proporción los niños con pie plano y obesidad que se presenta hasta en un 19.3% y para la segunda proporción serán los niños con peso normal y pie plano que es del 8,5%. <sup>(13)</sup> realizándose el cálculo de muestra mediante la siguiente formula:

### Cálculo de muestra mediante diferencia de proporciones

$$n = \frac{\left[ Z_{1-\alpha/2} * \sqrt{2P(1-P)} + z_{1-\beta} * \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra buscado

$\alpha = 0,05$  (Error tipo I)

$1-\alpha/2 = 0,95$  (Nivel de confianza a una cola)

$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$  (Nivel de confianza 95%, valor tipificado)

$\beta = 0,20$  (Error tipo II)

$1-\beta = 0.80$

$Z_{1-\beta} = 0.80$  (Una potencia de prueba del 80%, valor tipificado)

$p_1 = 19.3\%$  niños con pie plano y obesidad <sup>(13)</sup>

$p_2 = 8.5\%$  niños con pie plano y peso normal <sup>(13)</sup>

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado  $5\% = 0.5$

Se requiere una muestra de 54 niños menores de 5 años de edad, en cada grupo de estudio.

### Técnica muestral

Se usará un muestreo no probabilístico por cuota, de donde la muestra requiere un total de 108 niños menores de 5 años:

### CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	CATEGORIA/ INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable independiente</b>				
<b>OBESIDAD</b>	Exceso de peso a expensas de tejido adiposo. <sup>(5)</sup>	la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. En niños mayores de dos años, un IMC mayor al percentil 95 para la edad y el sexo se considera indicativo de obesidad. <sup>(60)</sup>	Cualitativa nominal	<b>Ausente Presente</b>
<b>Variable dependiente</b>				
<b>PIE PLANO</b>	Cambio en el arco del pie en el cual este no tiene una forma normal. <sup>(3)</sup>	Falta de formación del arco longitudinal en los pies producto de fisiología, la laxitud ligamentaria. <sup>(40)</sup>	Cualitativa nominal	<b>Ausente Presente</b>
<b>Variables sociodemográficas</b>				

<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. <sup>(58)</sup>	Años cumplidos al momento del estudio. <sup>(58)</sup>	Cuantitativa continua	Años
<b>SEXO</b>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer. <sup>(59)</sup>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer. <sup>(61)</sup>	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>	Resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y los nutrientes esenciales, en un espacio dado representado por factores físicos genéticos, biológicos y culturales. <sup>(5)</sup>	El obtenido en base a las tablas de la CDC/NCHS para varones y mujeres mediante percentiles <sup>(64)</sup> BAJO PESO: < p 10 PESO NORMAL: entre p10 y p95 SOBREPESO: entre p85 y p95 OBESIDAD: >p95. <sup>(73)</sup>	Cualitativa ordinal	BAJO PESO PESO NORMAL SOBREPESO OBESIDAD

### Descripción del estudio

- Se acudirá a la Unidad de Medicina Familiar No. 77 “San Agustín” de ambos turnos, previo a la aceptación del protocolo de investigación por el Comité local de ética e investigación, realizando búsqueda intencionada de niños de 2 a 5 años derechohabientes, que acudan a la consulta externa o en los consultorios de medicina preventiva.
- El investigador principal médico residente de Medicina Familiar del segundo año Diana Ramírez Ramírez, se presentará ante la madre, padre o representante legal del niño de 2 a 5 años de edad, donde se le describirá la finalidad del estudio de investigación. Al aceptar su ingreso la madre, padre o representante legal para la participación del niño de 2 a 5 años en el estudio de forma voluntaria, se le solicitará su aprobación por escrito en un documento que es la carta de consentimiento informado autorizada por el padre, tutor o representante legal. Se aclararán dudas al respecto, indicándose poder retirarse en cuanto lo desee, sus datos serán conservados confidencialmente y serán registrados solo utilizando siglas o números, para su identificación.
- Se solicitará a la madre, padre o tutor, acudir a la sala de lactancia materna para realizar las preguntas y llenar la hoja de recolección de datos, además de tomar mediciones de peso y talla al niño de 2 a 5 años, utilizándose una báscula calibrada para tomar el peso, y un estadímetro para la longitud, procediendo posteriormente

a percentilar su estado nutricional; y medición de arco plantar con apoyo del plantoscopio.

- Se informará sobre los hallazgos obtenidos en el niño de 2 a 5 años de edad al finalizar la entrevista, explicando a la madre, padre o tutor, el índice de masa corporal y se notificará la presencia de pie plano.
- Se otorgará y explicará ejercicios de rehabilitación, para la formación del pie plano, además de promover la importancia de un peso adecuado mediante una alimentación balanceada, todo lo anterior quedando por escrito, además se aclararán dudas de la madre, padre o representante legal y del niño de 2 a 5 años.

### **Instrumento:**

Se han desarrollado diferentes métodos cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos para medir la presión plantar. Los métodos cualitativos son muy utilizados, debido ante todo a su bajo costo; se basan en el estudio visual por parte de un examinador de la interacción del pie con el suelo. Entre los métodos cualitativos están los plantogramas que se utilizarán en este estudio. Consiste en dos marcos de madera unidos y una goma, flexible y tensa situada entre ambos. Cuando se coloca en su estuche la parte inferior de la goma descansa sobre una almohadilla esponjosa que está impregnada de tinta y debajo se encuentra un papel, que, al pisar sobre el dispositivo, este se impregna de la tinta y señala la huella plantar. Es un procedimiento sencillo y provista de validez (Shiang, 1998). Se obtienen diferentes mediciones clínicas del arco plantar en un estudio podografico, un método sencillo y practico es el que definió el Dr. Hernández Corvo, en el cual se realiza una proporción entre la longitud máxima en el apoyo de ellos metatarsianos (x) y la diferencia entre los arcos a nivel del medio pie (y) ambas medidas en milímetros y sustituidos en la siguiente formula  $[(x-y)/x] \cdot 100$ , además estadifico las alteraciones de la bóveda plantar, dando como resultado seis posibilidades que abarcan desde el pie plano hasta el pie cavo extremo. ( 62, 63)

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para recopilar la información se utilizará el programa EXCEL con Windows 8, y se clasificará y tabulará la información en el programa SPSS

**Estadística descriptiva:** las variables cualitativas nominales como obesidad, pie plano, sexo y las variables cualitativas ordinales como índice de masa corporal, se utilizarán frecuencias y porcentajes, y se representarán con tablas y gráficas de barras o sectores. Para la variable cuantitativa edad se realizará mediana y se representará con histogramas.

**Estadística inferencial:** se determinará la asociación de la obesidad y el pie plano, mediante chi 2.

### **IMPLICACIONES ÉTICAS**

El presente trabajo de investigación médica en seres humanos, para poder obtener la aprobación, se someterá a revisión por parte del Comité Local de Ética e Investigación en Salud No. 1401-8, apegado de acuerdo a los siguientes:

1. Código de Núremberg
2. Declaración de Helsinki
3. Principios de Belmont
4. Reglamento a la Ley General de Salud en materia de investigación
5. Norma oficial mexicana nom-012-ssa3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos
6. Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares.
7. Procedimientos para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación presentados ante el comité local de ética en investigación 2810-003-002 actualizado el 18 de octubre de 2018.

#### **Selección de los participantes.**

La selección de los participantes para este estudio de investigación será mediante una técnica de muestreo no probabilístico por cuotas, hasta completar un total de 108 niños de 2 a 5 años de edad, derechohabientes que acudan con su madre, padre o tutor, a la consulta externa o a los servicios de medicina preventiva en la Unidad de Medicina Familiar No. 77 San Agustín Ecatepec Estado de México, sin ningún tipo de discriminación o distinción por nivel socioeconómico, procedencia, raza, o religión, al niño de 2 a 5 años o a la madre, padre, o representante legal.

#### **Proporcionalidad en los riesgos y beneficios.**

Los beneficios superan los riesgos, debido a que el riesgo que puede llegar a presentar el niño de 2 a 5 años o la madre, padre, o representante legal, al participar en el estudio es un riesgo mínimo categoría 2, debido a que los niños pueden llegar a presentar incomodidad y llorar por sentirse solo, al subirlo a una báscula y alejarse de la madre, padre o representante legal, al momento de pesarlo, o al tomar la huella de la planta de su pie, pero se dejará a su madre, padre o representante legal, cerca al niño de 2 a 5 años para que le de indicaciones y lo tranquilice; comparado con los beneficios donde se incrementa esa proporcionalidad al otorgar información y medidas preventivas, enfocadas a la detección de pie plano, y fomentar la realización de ejercicios y promover una alimentación balanceada y adecuada de acuerdo a su edad. Los beneficios que se obtendrán en este estudio serán de forma individual al niño de 2 a 5 años, a la sociedad y a nivel institucional.

- El beneficio en el niño de 2 a 5 años, será la detección oportuna de pie plano que se presenta con mayor frecuencia entre los 3 y 4 años, proporcionando el resultado a la madre, padre o representante legal, otorgándose indicaciones para la realización de ejercicios, con los cuales se pueda ir mejorando los síntomas que puede llegar a presentar, como el dolor en miembros pélvicos de mayor predominio vespertino, todo lo anterior en caso de ser un pie plano flexible que se llega a presentar hasta en un 97% y si se encontrará un pie plano rígido, que es poco común, se tiene reportado solo un 3% a nivel mundial, se procederá a realizar pase para la derivación con el Ortopedista de HGZ 76, todo lo anterior con el apoyo del asesor Dra. Gloria Mendoza López, médico familiar, adscrito al consultorio 2 de la Unidad de Medicina Familiar, que tiene la facultad para poder realizar referencia para la valoración a un segundo nivel de atención. También se le dará información a la madre, padre o tutor ejercicios que lo apoyarán en la manera de pisar y se fomentará los grupos de alimentos que apoyen su adecuada alimentación promoviendo el plato del buen comer.
- El beneficio a la sociedad, será al realizar una detección oportuna desde la niñez, que contribuya a evitar en la etapa adulta manifestaciones como caídas, dolor al caminar, dolor de espalda, presencia de lumbalgia, artrosis de rodilla, cadera, lo que genera gastos extras para la familia. Por lo que es importante realizar su detección temprana, para iniciar con ejercicios y una nutrición adecuada.
- El beneficio a la institución al identificar oportunamente los niños con pie plano, con lo que se dará tratamiento oportuno y así se evitaren las complicaciones de esta

patología, que son las que generan costos muy elevados a nivel institucional, por la presencia de lumbalgia, artrosis de rodilla o de cadera.

### **Evaluación independiente**

El presente trabajo de investigación no tendrá conflictos de interés, ya que este será sometido a una evaluación estrictamente supervisada por el Comité Local de Ética e Investigación en Salud correspondiente, el cual tiene la autoridad y facultad para aprobar, condicionar o cancelar una investigación.

1. **Código de Núremberg:** Esta investigación se apega a los códigos y pautas éticas internacionales, así como a los compromisos que exige la investigación en salud. Se informará que la presente investigación tiene como objetivo determinar la asociación entre pie plano y obesidad en niños menores de 5 años derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar del IMSS No. 77. Es así, que se contempla el Código de Núremberg, que ha dado un gran valor al consentimiento informado de los participantes en las investigaciones, en pro del ejercicio de autonomía; de modo que, no hay coacción, fraude, engaño o presión sobre los sujetos de estudio y su madre, padre o representante legal para participar en el estudio, previo conocimiento y la firma del documento de consentimiento informado sobre el tema de estudio: pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años. Aunado a lo anterior, y sumando al fin de apoyar los derechos de la persona que es investigada se explicará a la madre, padre o representante legal que recibirán el beneficio de poder saber si hay algún problema con el arco de la planta del pie del niño, o ser referido al especialista de manera oportuna, también se le dará información sobre ejercicios que lo apoyarán en la manera de pisar y se fomentará los grupos de alimentos que apoyen su adecuada alimentación promoviendo el plato del buen comer. <sup>(65)</sup>

### **2. Declaración de Helsinki:**

Puesto que, en relación con los aspectos éticos en las investigaciones en salud, es necesario destacar que el presente estudio pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años se apega a los códigos y pautas éticas internacionales, así como a los compromisos que exige la investigación en salud. El estudio se respaldará por una investigación minuciosa de la literatura científica actual por medio de la revisión de artículos y las Guías de práctica clínica. Asimismo, será sometido a una evaluación estrictamente supervisada por el Comité Local de Ética e Investigación en Salud. Será realizada por personal médico capacitado, médico residente de la

Unidad de Medicina Familiar No. 77 San Agustín, Ramírez Ramírez Diana Lizeth asesorado por Doctora Mendoza López Gloria. Se realizará una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios para los participantes del estudio, así como para el padre. Se salvaguardará la integridad de los niños que participen en el estudio titulado "Pie plano asociado a obesidad en menores de 5 años", se le informará a la madre, padre o representante legal que obtendrá como beneficio saber si hay algún problema con el arco de la planta del pie del sujeto de estudio y la referencia oportuna al siguiente nivel de atención para el manejo adecuado de la patología así como la detección oportuna de las complicaciones que esta pueda llegar a generarle, se le dará información sobre ejercicios que lo apoyarán en la manera de pisar y se fomentará los grupos de alimentos que apoyen su adecuada alimentación promoviendo el plato del buen comer. Se explicarán también los posibles riesgos, en este estudio debido a que existe la posibilidad de que el niño presente incomodidad al momento de ser separado un momento de la madre, padre o representante legal para pesarlo, aclarando siempre que en todo momento se le solicitará permiso al padre para llevar a cabo las acciones a realizar, y estará con el niño para consolarlo o darle indicaciones. Los resultados obtenidos se le otorgarán inmediatamente de terminar el estudio en forma confidencial. Se solicitará por escrito el consentimiento informado y se informará que tiene derecho de retirarse del estudio en el momento que lo decida, sin tener ninguna repercusión en su atención médica por lo cual acude a la Unidad de Medicina Familiar. Se resolverán todas las dudas posibles a cerca del estudio. El investigador será un profesional calificado que estará evaluando y supervisando la investigación, para su aplicación y sujeto a normas éticas, que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y los derechos individuales del sujeto de estudio. Todo lo anterior guiado por la Declaración de Helsinki promulgada por la Asociación Médica Mundial en Finlandia, junio 1964.<sup>(66)</sup>

### **3. Informe de Belmont.**

En esta investigación también consideraremos el informe de Belmont, creado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, titulado Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación, tomando en cuenta los principios éticos fundamentales para usar en sujetos humanos, los cuales son:

**Respeto a las personas:** Se protegerá su autonomía. Una vez que se le hayan explicado los riesgos, beneficios y potenciales complicaciones, que se obtendrán al participar en este estudio, se les hará saber a los participantes que tienen derecho de retirarse en el momento que así lo decidan del estudio sin tener ninguna repercusión en su atención médica en la Unidad de Medicina Familiar. Debido a que los sujetos de estudio son menores de 5 años, el consentimiento informado para la participación en el estudio de investigación será firmado por la madre, el padre o tutor. Ningún sujeto de estudio será seleccionado para este estudio por su raza, sexo, estado de salud mental.

**Beneficiencia:** En este principio el beneficio será para disminuir las complicaciones secundarias al pie plano y la obesidad en los niños que participen en el estudio y mejorar su calidad de vida. A nivel institucional, disminuir los costos generados por las complicaciones entre ellas, tratamiento de lumbalgia, osteoartrosis y las derivadas de las caídas frecuentes en los niños, que, aunque no existe una cifra total de los gastos económicos de estas en conjunto, por si solas cada una representa un gasto significativo a nivel institucional.

**Justicia,** en este principio la justicia comprende equidad e igualdad, se tratará al sujeto de estudio con respeto, sin distinción raza, nivel socioeconómico o procedencia o estado mental, respondiendo a las necesidades individuales de cada participante. Por ningún motivo se harán procedimientos de riesgo exclusivamente en población vulnerable. <sup>(67)</sup>

#### **4. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD. Última reforma publicada DOF 02-04-2014. TITULO SEGUNDO. De los Aspectos Eticos de la Investigación en Seres Humanos. CAPITULO I.**

*Artículo 13.* Durante la investigación se prevalecerá el respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar a los niños menores de 5 años que participen como sujetos de estudio. En todo momento se tratará con dignidad a los participantes, procurando su bienestar y que ninguno de sus derechos sea violado. Aclarando en todo momento al padre y a los niños menores de 5 años que participen en el estudio que tiene derecho de retirarse en el momento que lo decida, sin tener ninguna repercusión en su atención médica.

*Artículo 14.* La investigación se ajustará a los principios éticos del código de Nuremberg, Declaración de Helsinki e informe de Belmont para justificarla. <sup>(2) (3)</sup> Se

buscará que prevalezcan los beneficios de los participantes, y no los riesgos. Se informará a los padres de los niños menores de 5 años que participen en el protocolo de investigación la finalidad de esta y se contará con la carta de consentimiento informado, la cual deberá contar con su firma. La presente investigación será realizada por personal médico capacitado, médico residente de la Unidad de Medicina Familiar No. 77 San Agustín, Ramírez Ramírez Diana Lizeth asesorado por Doctora Mendoza López Gloria.

*Artículo 15.* Se asegurará la selección imparcial de los sujetos de estudio niños derechohabientes de la UMF 77 que participen como sujeto de estudio en ella, para lo cual, se usará un método aleatorio simple.

*Artículo 16.* La investigación protegerá la privacidad de los niños menores de 5 años que participen en el estudio, por tanto, sus datos serán solo conservados mediante números o letras para su identificación, y serán utilizados solo para fines de académicos.

*Artículo 17.* Riesgos: Es una investigación de riesgo mínimo categoría II, ya que se realizará un examen físico a todos los participantes, se tomará el peso y la talla y se tomará la huella de sus pies.

*Artículo 20.* Es Imprescindible para la investigación contar con el consentimiento voluntario de los niños menores de 5 años así como consentimiento otorgado por parte del padre o representante legal de los derechohabientes de la UMF 77 que participen en el estudio. Se les otorgará un documento escrito reconocido como carta de consentimiento informado.

*Artículo 21.* La finalidad del estudio es determinar los aspectos más reevantes para los niños derechohabientes de la UMF 77, que le apoyen en el diagnóstico de problemas el arco de la planta del pie, que puede ocasionar diferente forma de pisar al caminar, además de caídas frecuentes, dolor al pisar, en los pies, desgaste en la suela de uno o ambos zapatos, que puede estar relacionado con el peso del niño y que en la etapa adulta eso le puede ocasionar lumbalgia y dolor de rodillas y cadera. Las técnicas de obtención de información son poco invasivas pues tratan de un

cuestionario y entrevista estructurado con preguntas cerradas. Por lo tanto, se considera que la investigación no presenta riesgos para los participantes. Los beneficios que pueden obtenerse son generar recomendaciones para crear para el tipo de calzado, así como planto grama otorgado, y gráficos y tríptico de ejercicios para rehabilitación y si cumple criterios para el acceso de segundo nivel realizar la canalización pertinente, asimismo, aquellos participantes que por alguna razón decidan no continuar en el estudio pueden retirar su consentimiento en cualquier momento. La investigación resguardará la confidencialidad e información de sus participantes. Se asegura que a lo largo del estudio se proporcionará información actualizada que se obtenga del mismo. Finalmente, se aclara que todos los gastos correspondientes al estudio serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

Artículo 22. El documento de consentimiento informado para la presente investigación será redactado por escrito por el médico residente Ramírez Ramírez Diana Lizbeth, el cual llevará a cargo la investigación, explicitará el nombre de dos testigos y la relación que mantienen con la titular de la investigación, contendrá la firma de los anteriores y de los representantes legales de los niños menores 5 años que participe en la investigación. Se entregará un duplicado del documento al participante y a su representante legal.

*Artículo 24.* En el caso de que alguien de los participantes (niños menores de 5 años de edad derechohabientes) UMF 77 que participen en la investigación, tuviese alguna dependencia, ascendencia o subordinación, que le impidiese otorgar libremente su consentimiento, este debe ser obtenido por otro miembro del equipo de investigación. En este caso, no será necesario, dado que no existe dicha situación.

*Artículo 27.* Este artículo menciona que cuando un enfermo psiquiátrico esté internado en alguna institución por ser sujeto de interdicción, además de cumplir con lo señalado será necesario obtener la aprobación previa de la autoridad que conozca el caso. Para efectos de la investigación de la que se habla, lo anterior no parece necesario, dado que la población de estudio no es esa. <sup>(68)</sup>

**5. NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.**

En base a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. que Establece los Criterios para la Ejecución de Proyectos de Investigación para la Salud en Seres Humanos, el estudio se llevará a cabo en la UMF No. 77 del Instituto mexicano del seguro social, que cuenta con la capacidad resolutive suficiente y la autorización para llevarla a cabo, contará con un dictamen del Comité de Ética e Investigación, además de una carta de consentimiento informado para los sujetos de investigación, será realizada por el médico residente de medicina familiar Ramírez Ramírez Diana Lizbeth, quien es el investigador principal y dará seguimiento a los resultados obtenidos en el proyecto. Contará con un dictamen de aprobación del Comité de Ética e investigación y la carta del consentimiento informado, firmada por los padres o representantes legales del sujeto de estudio. (Apartado 6,7, 8, 9,10).<sup>(69)</sup>

**6. LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2010. CAPITULO II.**

Este proyecto de investigación se apega a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, publicado en el diario oficial de la Federación del 2017.

ARTICULO 7. Los datos recabados previo consentimiento informado por escrito en la carta de consentimiento informado del tutor de los niños menores de 5 años estudiados, serán solo conservados mediante números o letras para su identificación, y serán utilizados solo para fines de académicos.

ARTICULO 8: El consentimiento informado deberá presentarse en forma escrita legible y entendible.

ARTICULO 9. Los datos personales recabados en el consentimiento informado serán conservados mediante números o letras para su identificación.

ARTICULO 12. Los datos personales solo serán utilizados solo para fines de académicos.

ARTICULO 14. Los datos serán recabados por el Médico Residente de 1er año de la especialidad de Medicina Familiar, Diana Lizeth Ramírez Ramírez, adscrita a la Unidad de Medicina Familiar UMF No 77San Agustín.<sup>(70)</sup>

**7. Procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación presentados ante el comité local de investigación en salud y el comité local de ética en investigación 2810-003-002 actualizado el 18 de octubre de 2018.**

Procedimiento actualizado el 18 de octubre del 2018, que tendrá su base normativa en el artículo 251 fracción XXIV de la Ley del Seguro Social publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995. Lo anterior se tomará en cuenta para la elaboración del protocolo de investigación: pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años. Utilizando la carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (padres o representantes legales de niños o personas con discapacidad) y Carta de asentimiento en menores de edad (8 a 17 años), misma que lleva el nombre del estudio; pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años, lugar y fecha de la investigación, número y registro institucional, justificación y objetivos del estudio; determinar problema en el arco de la planta del pie del niño, que puede ocasionar diferente forma de pisar al caminar, además de caídas frecuentes, dolor al pisar, en los pies, y con lo cual tiene un diferente desgaste en la suela de uno o ambos zapatos, que puede estar relacionado con el peso, debido a que al estar en la etapa adulta eso le puede ocasionar problemas de dolor en su columna, rodillas y cadera. Con este estudio se pretende encontrar si se asocia este problema con el peso elevado de los niños estudiados. <sup>(71)</sup>

### Recursos físicos, humanos y financieros

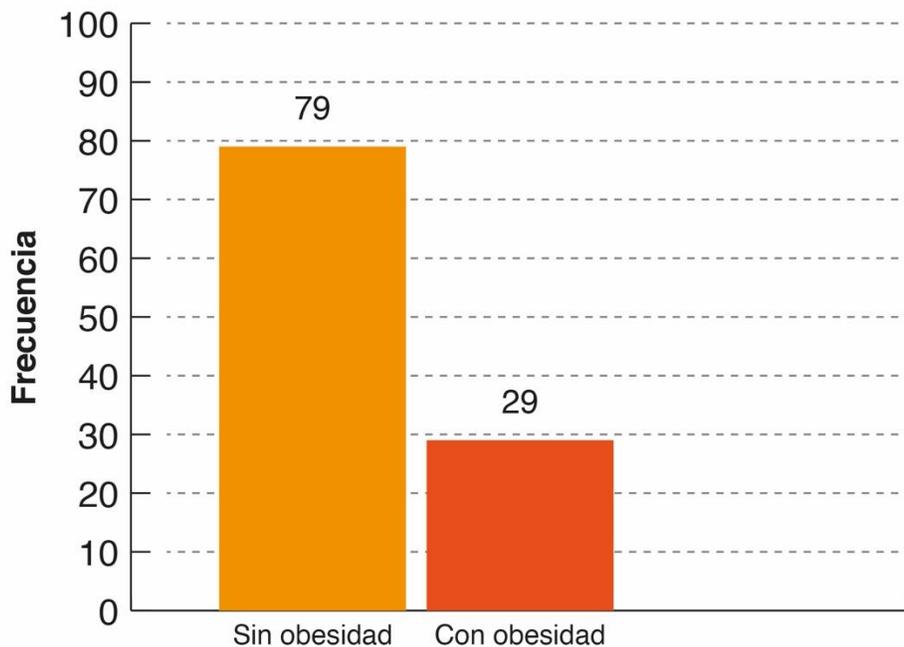
Recursos	Descripción
<b>Humanos</b>	Investigador principal: Ramírez Ramírez Diana, médico residente de medicina familiar. Asesor: Gloria Mendoza López, médico familiar.
<b>Físicos</b>	Instalaciones de la Unidad de Medicina Familiar No. 77 "San Agustín" de Instituto Mexicano del Seguro Social.
<b>Materiales</b>	Hojas de papel bond blanco Computadora portátil Impresora con tinta negra Fotocopiadora USB para almacenar datos Lápices y Plumas
<b>Financiamiento</b>	Todos los gastos para la realización de este estudio serán financiados por el investigador, con apoyo de las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, en derechohabientes pediátricos de 2 a 5 años, de la Unidad de Medicina Familiar No 77, con una muestra de 108 sujetos de estudio. Con respecto a la edad se obtuvo una media de 3 años, (RIQ 1:2 y RIQ2 :5); en relación con el sexo hubo predominio del masculino con 62%(67) en comparación con el femenino que fue de 38% (41).

Con respecto al estado de nutricional el 26.8% (29) presentó obesidad y el 71.3 % (79) sin obesidad (Ver gráfica1).

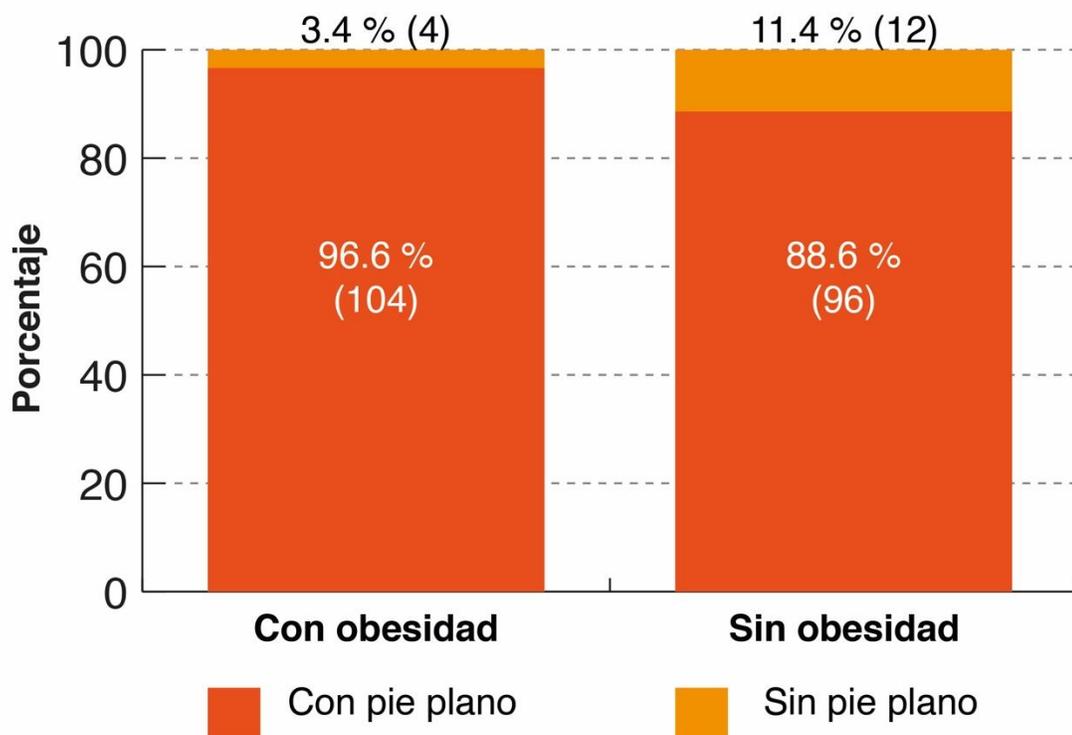
**Gráfica 1. Estado Nutricional (n=108).**



La presencia de pie plano en la población pediátrica se observó que el 90.7% (98) de los sujetos de estudio presentaron pie plano y el 9.3% (10) no presentó pie plano.

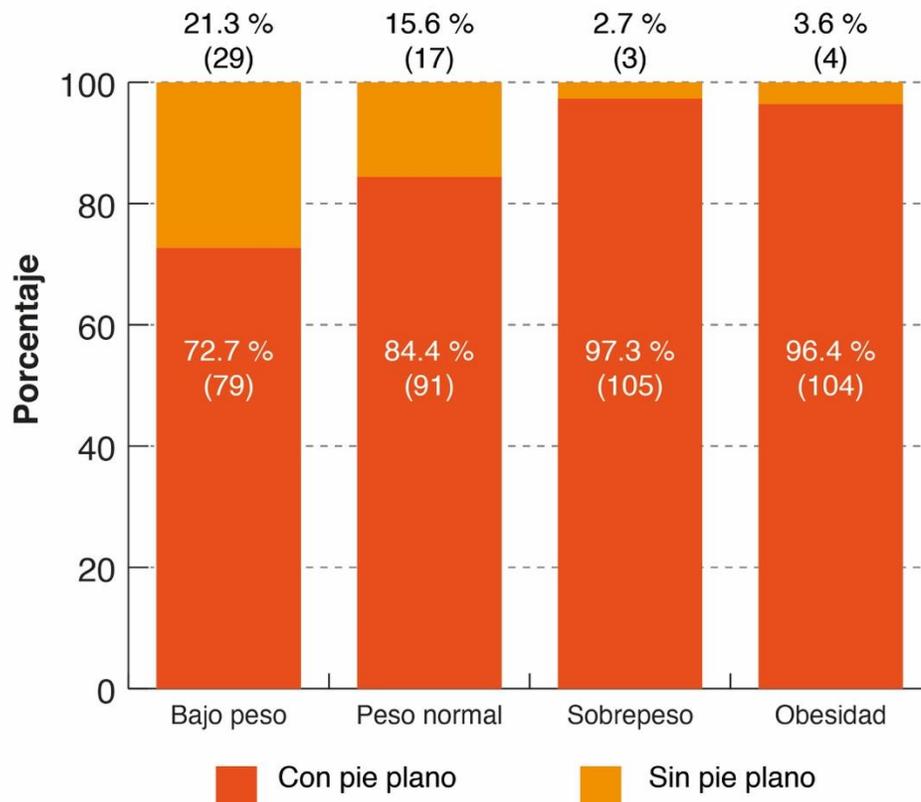
Por otro lado, se observó que 30% (28) de los sujetos de estudio con obesidad presentaron pie plano en comparación con (70) niños sin obesidad. Se encontró una  $\chi^2$  de 1.5 con una  $p=0.282$ ; prueba (Ver gráfica 2).

**Gráfica 2. Porcentaje de los sujetos con y sin pie plano estratificados por la presencia o ausencia de obesidad (n=108).**



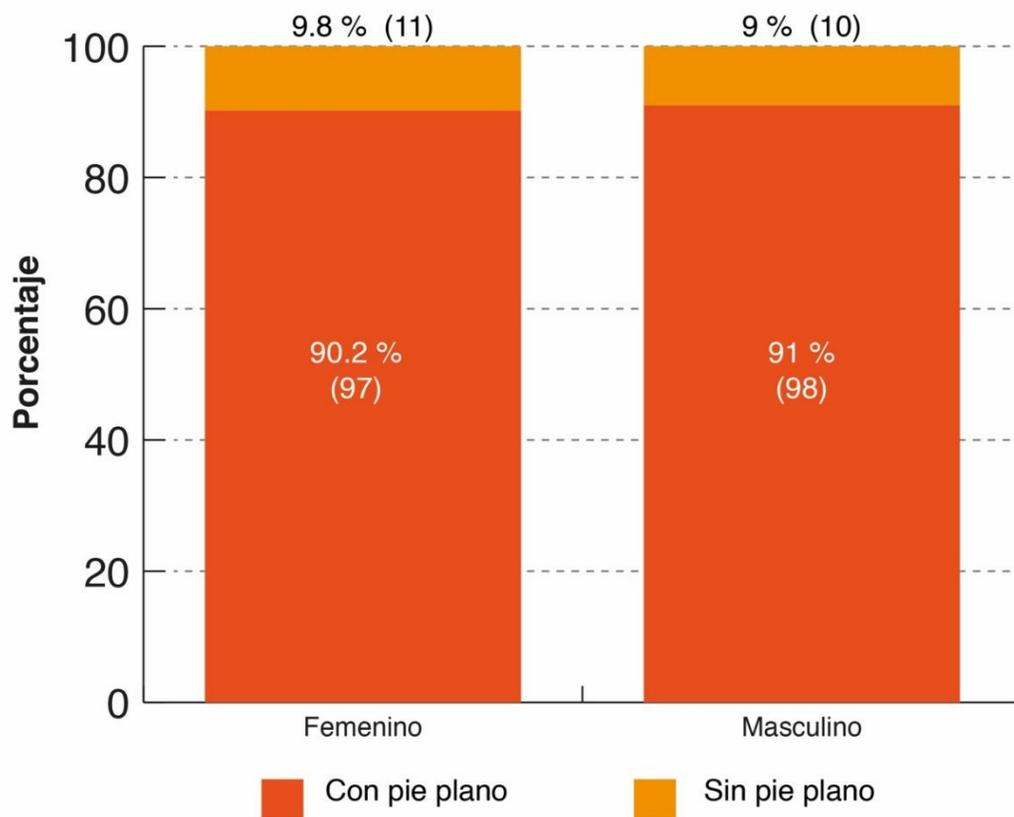
De acuerdo a la variable estado nutricional, 10.2% (11) presentaron bajo peso, 29.6% (32) con peso normal, 34.3% (37) con sobrepeso y 25.9% (28) con obesidad. Al relizar la prueba de chi-cuadrada se obtuvo 8.763 con una  $p < 0.03$ . (Ver gráfica 3).

**Gráfica 3. Porcentaje de sujetos de estudio con y sin pie plano estratificados por estado nutricional (n=108).**



Con respecto al sexo femenino el 90.2% (97) presentaron pie plano y 9.8% (11) sin pie plano; en relación al sexo masculino el 91% (98) presentaron pie plano y el 9% (10) sin pie plano se realizó la prueba de chi-cuadrada con resultado de 0.019 y  $p = 0.889$ .

**Grafica 4. Porcentaje de los sujetos de estudio con y sin pie plano estratificado por sexo (n=108).**



## DISCUSIÓN

En México, el sobrepeso y la obesidad representan uno de los principales problemas de salud pública, el cual ha incrementado durante las últimas décadas. De acuerdo con datos de la ENSANUT 2018, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población menor de 5 años, fue de 6.8% <sup>(74)</sup>. En comparación con lo reportado en la ENSANUT 2016, esta prevalencia incrementó ligeramente en un 1% <sup>(19)</sup>.

El sobrepeso y la obesidad se han sugerido como uno de los principales factores de riesgo para la presencia de pie plano en pacientes pediátricos. El incremento del peso corporal puede tener un impacto perjudicial en la estructura del pie modificándola anatómicamente. A su vez, la presencia de pie plano en esta población, se ha relacionado con un aumento de la adiposidad corporal debido a que afecta la movilidad, tanto de actividades cotidianas específicas para este grupo de edad, así como el desempeño de ejercicio físico programado, por la presencia de dolor musculoesquelético en diversas partes del cuerpo, como se ha descrito por diversos autores <sup>(4,10)</sup>. La presencia de este malestar físico puede contribuir al sedentarismo, lo que condiciona a un incremento del peso corporal. Es por ello que el objetivo del presente estudio se enfoca en describir la prevalencia de pie plano y su asociación con la obesidad en población pediátrica mexicana.

En nuestra población de estudio, el 90.7% de los pacientes presentaron pie plano. De acuerdo con lo reportado por otros autores, la prevalencia obtenida en este trabajo es considerablemente mayor. Saldívar-Cerón et al (2015) reportaron una prevalencia de 12.1% en niños con una media de edad de  $9 \pm 1.8$  años <sup>(20)</sup>, mientras que Rivera-Saldívar et al (2012) observaron una prevalencia de pie plano de 21.2% en niños de  $10.2 \pm 0.7$  años <sup>(12)</sup>. No obstante que ambos estudios se realizaron en población mexicana, esta diferencia tan marcada se podría explicar por el rango de edad que presentaron los niños en estos estudios previos. Es importante mencionar que en este trabajo se incluyeron únicamente a niños menores a 5 años, con una mediana de edad de 3 (2-5) años.

Por otra parte, el pie plano se clasifica en dos tipos: el pie plano flexible, que se presenta en niños menores de 6 años, el cual regularmente se resuelve a la edad de 10 años; y el pie plano rígido, presente entre la edad de 6 a 12 años <sup>(4)</sup>. De tal manera, que la diferencia observada entre este y los otros estudios, podría explicarse por el tipo de pie plano

relacionado con la edad de los pacientes. Además, en el trabajo realizado por Espinoza-Navarro et al (2013) en niños de 6 a 10 años, la frecuencia de pie plano disminuyó considerablemente a medida que la edad aumentó (6 años: 67% - 10 años: 8%), desafortunadamente, este estudio no realizó una comparación estadística y solo reportó las frecuencias <sup>(75)</sup>.

Por otro lado, el 26.8% de los pediátricos estudiados presentaron obesidad, sin embargo, no se observó una asociación significativa con la presencia de pie plano ( $P=0.282$ ). De manera interesante, al reagrupar a los pacientes por su estado nutricional: bajo peso (10.2%), peso normal (29.6%), sobrepeso (34.4%) y obesidad (25.9%), se observó que el porcentaje de niños con pie plano fue significativamente menor en el grupo de niños con bajo peso, seguido del grupo con peso normal (72.7% y 84.4%, respectivamente) en comparación con los grupos de sobrepeso y obesidad (97.3% y 96.4%, respectivamente) ( $P=0.03$ ). Estos resultados son similares a los reportados por Arévalo-Cadillo et al (2020) en escolares de 6 a 10 años, en donde el porcentaje de niños con pie plano fue significativamente menor en el grupo eutrófico en comparación con el grupo con sobrepeso y obesidad (20.9% vs 34.8% y 44.3%, respectivamente) <sup>(15)</sup>. Otro estudio realizado por Saldívar-Cerón et al (2015), evaluó el grado de pie plano de acuerdo al estado nutricional de los niños, donde observó un incremento en la frecuencia de pie plano grado II y III en un grupo de niños con obesidad en comparación con el grupo de peso normal (Pie derecho: Grado I: 39 vs 24, Grado II: 18 vs 18, respectivamente y pie izquierdo: Grado I: 38 vs 24, Grado II: 18 vs 6, respectivamente) y reportó una asociación significativa entre la presencia de obesidad y pie plano ( $P<0.01$ ) <sup>(20)</sup>. En el presente trabajo, la presencia/ausencia de pie plano se evaluó mediante plantograma, sin embargo, no se determinó el grado de afectación. Consideramos que este aspecto podría ser una debilidad en nuestro trabajo, sin embargo, podría ser un tema interesante para futuras investigaciones de acuerdo con los hallazgos derivados de esta investigación.

Finalmente, al estratificar la presencia de pie plano por la variable sexo, no se observó una asociación significativa entre el porcentaje de niñas y niños (90.2% vs 91%, respectivamente;  $P=0.625$ ). Estos resultados también son consistentes con lo reportado por Saldívar-Cerón et al (2015), en donde la frecuencia de niños y niñas con pie plano no fueron significativamente diferentes (8.1% vs 4%,  $P=0.28$ ) <sup>(20)</sup>. Así mismo, nuestros resultados son similares al estudio de Rivera-Saldívar et al (2012), en donde tampoco se reportó una diferencia significativa en el porcentaje de pie plano en pediátricos de ambos sexos

(Masculino: 12% vs femenino: 9.2%), además de desestimar en su población de estudio la variable sexo como un factor de riesgo (OR= 1.36, IC 95% 0.87-2.12) <sup>(12)</sup>. De manera contraria, nuestros resultados difieren con lo reportado por Pfeiffer M. et al (2005), quien asoció la presencia de pie plano con la variable sexo en niños australianos de 3 a 6 años, en donde se observó una mayor prevalencia de pie plano en niños en comparación con las niñas (52% vs 36%,  $p < 0.01$ ). Al mismo tiempo, los autores estratificaron los porcentajes por grupo de edad (3,4, 5 y 6 años) y reportaron una disminución en la presencia de pie plano en el grupo masculino de 6 años (32%), mientras que, en el grupo femenino, la prevalencia se mantuvo sin cambios entre los 3 y 5 años de edad, y disminuyó en el grupo de 6 años (16%) <sup>(76)</sup>. Esto podría explicar la ausencia de diferencias encontradas en nuestro estudio, ya que como se muestra en el grupo masculino que conforme avanza la edad, la prevalencia de pie plano va disminuyendo y se asemeja a la del grupo femenino, mientras que este último se mantiene más estable <sup>(76)</sup>.

## **CONCLUSIONES**

La prevalencia de pie plano en la población estudiada fue considerablemente alta (90.7%). Esta deformación se asoció de manera significativa con el sobrepeso y obesidad, cuyos porcentajes fueron estadísticamente mayores en comparación con los niños con bajo peso y peso normal. No obstante, la presencia de pie plano en el grupo de pacientes masculinos no fue significativamente diferente al compararse con el grupo femenino. De manera similar, los porcentajes de sobrepeso y obesidad no fueron significativamente distintos entre niños y niñas. Consideramos que se requiere mayor información acerca de la presencia de pie plano flexible en niños menores a 5 años, ya que la mayoría de los estudios citados en este trabajo se llevaron a cabo en niños con rango de edad de 6 a 10 años. Este aspecto es relevante si consideramos que el diagnóstico de pie plano flexible se presenta en la población menor a 5 años y en la mayoría de los casos se resuelve al cumplimiento de los 10 años de edad, lo que tendría un efecto sobre las prevalencias observadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jiménez L Álvaro V, Campos ADS, Flores JRJ, Sigrist SC. Pie plano flexible y su correlación con síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Rev Mex Ortop Ped.* 2016;18(1):31–7.
2. Aco-Luna JA, Rodríguez-Jiménez F, Guzmán-Coli MG, Enríquez-Guerra MA, Chavarría-Bernardino IG. Frecuencia de alteraciones de la huella plantar en escolares de una comunidad mexicana. *Acta Ortop Mex.* 2019;33(5):289–91.
3. CENETEC. ABORDAJE DIAGNÓSTICO DEL PIE PLANO EN NIÑAS/NIÑOS Y LAS/LAS ADOLESCENTES EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN [Internet]. 2015 feb [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-779-15-Pie-plano/779GER.pdf>
4. Carr JB 2nd, Yang S, Lather LA. Pediatric Pes planus: A state-of-the-art review. *Pediatrics.* 2016;137(3):e20151230
5. Saldívar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A, Rocha Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Childhood obesity: a risk factor for development of flatfoot. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2015;72(1):55–60
6. Acosta SAG, Sánchez JL, Valdés CEM, Cruz TRT. Análisis retrospectivo de los tratamientos del pie plano flexible (1977-2018). *Medicentro (Villa CI).* 2018;22(3):208–17
7. CENETEC. ABORDAJE DIAGNÓSTICO DEL PIE PLANO EN NIÑAS/NIÑOS Y LAS/LAS ADOLESCENTES EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN [Internet]. 2015 feb [citado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-779-15-Pie-plano/779GER.pdf>
8. Fuentes-Venado CE, Ángeles-Ayala A, Salcedo-Trejo MS, Sumano-Pérez LJ, Viveros-del Valle CY, Martínez-Herrera EO, et al. Evaluación comparativa del pie plano en preescolares. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2020;77(6):312–9.
9. Pourghasem M, Kamali N, Farsi M, Soltanpour N. Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50(5):554.

10. Catan L, Amaricai E, Onofrei RR, Popoiu CM, Iacob ER, Stanciulescu CM, et al. The impact of overweight and obesity on plantar pressure in children and adolescents: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6600.
11. Zukauskas S, Barauskas V, Čekanauskas E. Comparison of multiple flatfoot indicators in 5-8-year-old children. *Open Med (Warsz)*. 2021;16(1):246–5.4
12. Rivera-Saldívar G, Torres-González R, Franco-Valencia M, Ríos-Monroy R, Martínez-Ramírez F, Pérez-Hernández E, et al. Factores de riesgo asociados a la conformación del arco longitudinal medial y del pie plano sintomático en una población escolar metropolitana en México. *Acta Ortop Mex*. 2012;26(2):85–9.
13. Saldívar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A, Rocha Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Childhood obesity: a risk factor for development of flatfoot. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(1):55–60.
14. Jiménez L Álvaro V, Campos ADS, Flores JRJ, Sigrist SC. Pie plano flexible y su correlación con síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Rev Mex Ortop Ped*. 2016;18(1):31–7
15. Escuela de PMENP. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA [Internet]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4413/arevalo-cadillo-edinson-joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Vergara-Amador E, Serrano Sánchez RF, Correa Posada JR, Molano AC, Guevara OA. Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 10 años. Estudio de 2 poblaciones diferentes geográfica y socialmente. *Colomb Med*. 2012;43(2):141–6
17. Sadeghi-Demneh E, Melvin JMA, Mickle K. Prevalence of pathological flatfoot in school-age children. *Foot (Edinb)*. 2018;37:38–44
18. OMS | Datos y cifras sobre obesidad infantil. 2017 [citado el 30 de abril de 2021]; Disponible en: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>
19. de Información S de S. La obesidad en México. Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control [Internet]. *Insp.mx*. Disponible en: <https://www.insp.mx/produccion-editorial/novedades-editoriales/4971-obesidad-mexico-politica-publica-prevencion-control.html>
20. Saldívar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A, Rocha Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Childhood obesity: a risk factor for development of flatfoot. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(1):55–60.

21. González Acosta SA, Lam Sánchez J, Moya Valdés CE, Tápanes Cruz TR. Análisis retrospectivo de los tratamientos del pie plano flexible (1977-2018). *Medicentro (Villa CI)*. 2018;22(3):208–17.
22. Jiménez LÁV, Campos ADS, Flores JRJ, Sigrist SC. Pie plano flexible y su correlación con síndrome metabólico en niños y adolescentes [Internet]. *Medigraphic.com*. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatricia/op-2016/op161f.pdf>
23. Hernández López F, Reyes Jimenez O. “FACTORES PREDISPONENTES ASOCIADOS A PIE PLANO EN NIÑOS”. 2014. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/14631>
24. Saldívar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A, Rocha Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Childhood obesity: a risk factor for development of flatfoot. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(1):55–60
25. Vulcano E, Maccario C, Myerson MS. How to approach the pediatric flatfoot. *World J Orthop*. 2016;7(1):1–7
26. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2016;4(2):107–21.
27. Saldívar-Cerón HI, Garmendia Ramírez A, Rocha Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Childhood obesity: a risk factor for development of flatfoot. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(1):55–60.
28. Gorgues J. Podoscopio clásico. *Offarm*. 2017;27(8):126–9.
29. Fuentes-Venado CE, Ángeles-Ayala A, Salcedo-Trejo MS, Sumano-Pérez LJ, Viveros-del Valle CY, Martínez-Herrera EO, et al. Evaluación comparativa del pie plano en preescolares. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2020;77(6):312–9
30. Parra García JI, Bueno Sánchez A. El pie plano: las recomendaciones del traumatólogo infantil al pediatra. *Pediatr aten primaria*. 2018;13(49):113–25
31. Sullivan JA. Pediatric flatfoot: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016;7(1):44–53.
32. Carr JB 2nd, Yang S, Lather LA. Pediatric Pes planus: A state-of-the-art review. *Pediatrics*. 2016;137(3):e20151230
33. Távora Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Palomo Toucedo I, Manfredi Márquez MJ. Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil. *Pediatr aten primaria*. 2017;19(75):123–31

34. Sheikh Taha AM, Feldman DS. Painful flexible flatfoot. *Foot Ankle Clin.* 2015;20(4):693–704
35. Morrison SC, Tait M, Bong E, Kane KJ, Nester C. Symptomatic pes planus in children: a synthesis of allied health professional practices. *J Foot Ankle Res.* 2020;13(1):5.
36. Dars S, Uden H, Kumar S, Banwell HA. When, why and how foot orthoses (FOs) should be prescribed for children with flexible pes planus: a Delphi survey of podiatrists. *PeerJ.* 2018;6:e4667.
37. Kim JS, Lee MY. The effect of short foot exercise using visual feedback on the balance and accuracy of knee joint movement in subjects with flexible flatfoot. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(13):e19260.
38. Jácome Apolo CA. Sistemas de ejercicios físicos especiales dirigido a niños con pie plano de 5 a 8 años. Universidad de Guayaquil. Facultad de Educación Física Deporte y Recreación; 2018
39. Dars S, Uden H, Banwell HA, Kumar S. The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update. *PLoS One.* 2018;13(2):e0193060
40. de Bergua-Domingo JM, Garcia Paños JP, Knörr J. Actualización en el manejo del pie plano infantil. *Rev pie tobillo.* 2020;34(1):03
41. Açak M. The effects of individually designed insoles on pes planus treatment. *Sci Rep.* 2020;10(1):19715.
42. Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children. *J Orthop Sci.* 2019;24(1):9–13.
43. IMSS Brinda Tratamiento del Pie Plano en la Infancia para Evitar Problemas en la Vida Adulta [Internet]. Gob.mx. [citado el 13 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201812/009>
44. Yontar NS, Ogut T, Guven MF, Botanlioglu H, Kaynak G, Can A. Surgical treatment results for flexible flatfoot in adolescents. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50(6):655–9.
45. Miralles-Muñoz FA, Pérez-Aznar A, Lizaur-Utrilla A, Sierra Villafáfila D. Tratamiento quirúrgico del pie plano flexible mediante la prótesis de Giannini. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015;49(2):117–20

46. Wen X, Nie G, Liu C, Zhao H, Lu J, Liang X, et al. Osteotomies combined with soft tissue procedures for symptomatic flexible flatfoot deformity in children. *Am J Transl Res.* 2020;12(10):6921–30.
47. Xu Y, Cao Y-X, Li X-C, Zhu Y, Xu X-Y. Double calcaneal osteotomy for severe adolescent flexible flatfoot reconstruction. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):153.
48. Dars S, Uden H, Kumar S, Banwell HA. When, why and how foot orthoses (FOs) should be prescribed for children with flexible pes planus: a Delphi survey of podiatrists. *PeerJ.* 2018;6:e4667.
49. Acak M. The effects of individually designed insoles on pes planus treatment. *Sci Rep.* 2020;10(1):19715
50. Mas Garriga X. Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Aten Primaria.* 2014;46(Supl.1):3–10
51. Medicina Interna de México. Vol. 34. Nieto Editores; 2018.
52. CENETEC. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Rehabilitación en el paciente adulto con OSTEOARTROSIS DE RODILLA en los tres niveles de atención [Internet]. Gob.mx. 2014 [citado el 7 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/726GER.pdf>
53. Mas Garriga X. Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Aten Primaria.* 2014;46(Supl.1):3–10
54. Rodrigo Mardones P, Catalina Larraín B. Artrosis de cadera: tratamiento no protésico y alternativas de manejo con células madres mesenquimáticas. *Rev médica Clín Las Condes.* 2014;25(5):768–75
55. CENETEC. Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Lumbalgia Aguda y Crónica en el Primer Nivel de Atención [Internet]. Gob.mx. 2008 [citado el 7 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GER.pdf>
56. Córdova Constantino JL, Regino Juan JC, de la Cruz Gil E, López Morales C, Pimentel Domínguez BC. Prevalencia de defectos posturales de miembros inferiores en pacientes de 2 meses a 14 años de edad del Centro de Rehabilitación y Educación Especial de Tabasco. *Salud en Tabasco.* 2015;21(2–3):55–61
57. Vergara-Amador E, Serrano Sánchez RF, Correa Posada JR, Molano AC, Guevara OA. Prevalencia de pie plano en escolares entre 3 y 10 años. Estudio de 2 poblaciones diferentes geográfica y socialmente. *Colomb Med.* 2012;43(2):141–6

58. Fortoul Van der Goes TI. La importancia de la edad. Rev Fac Med Univ Nac Auton Mex. 2017;60(3):3–5
59. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de “sexo” y “género”? [Internet]. Gob.mx. [citado el 16 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conavim/articulos/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-sexo-y-genero>.
60. DOF - Diario Oficial de la Federación. (n.d.). Retrieved June 1, 2021, from Gob.mx website:[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/20](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/20)
- 61.
62. Flores, J. (2001). Las bases biológicas de la diferenciación sexual humana en el siglo XXI. *Desacatos*, (8), 101–108.
63. Díaz, C. A., Torres, A., Ramírez, J. I., García, L. F., & Álvarez, N. (2016). DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DE LAS PRESIONES PLANTARES POR MEDIO DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES: FASE I. *Revista EIA*, (6), 43–55.
64. Tulio, G. (1996). Análisis de huella plantar bajo el método HERZCO. Retrieved May 29, 2021, from Efdportes.com website: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/256/635>
65. Martínez-Hernández, R., & Fuentes-Cuevas, M. C. (2013). Contraste entre los patrones de crecimiento NCHS y los nuevos patrones OMS, para la población mexicana menor de 5 años en un Centro de Salud. *Diferencias en las estimaciones. Medicina e Investigación*, 1(2), 74–79.
66. Mainetti, J.A. *Ética médica*, Quirón. La Plata. Argentina. Huemul .1989
67. La investigación biomédica en personas RPG a. LM en. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial [Internet]. Gob.mx. Disponible en: [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/helsinki.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf)
68. de Los Sujetos PYGÉPLAP. EL INFORME BELMONT [Internet]. Bioeticayderecho.ub.edu. [citado el 9 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>
69. Nuevo Reglamento Publicado en el Diario Oficial de la F el 6. de E de. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD [Internet]. Gob.mx. [citado el 9 de abril de 2021]. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)

70. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. Gob.mx. [citado el 9 de abril de 2021]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013)
71. Vigente T. LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES [Internet]. Gob.mx. [citado el 9 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
72. Sitio Web “Acercando el IMSS al Ciudadano.” (n.d.). Retrieved May 11, 2021, from Gob.mx website: <http://www.imss.gob.mx/profesionales-salud/investigacion/formatos>
73. Silveira CRM, Beghetto MG, Carvalho PRA, Mello Ed. Comparasion of NCHS, CDC and WHO growth charts in the nutritional assessment of hospitalized children up to five years old. *Nutr Hosp.* 2011;26(3):465-71
74. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición - ENSANUT 2018-19.
75. Espinoza Navarro O, Olivares Uriqueta M, Palacios-Navarrete P & Robles Flores N. Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años de colegios de la ciudad de Arica-Chile. *Int. J. Morphol.* 2013; 31(1): 162-168.
76. Pfeiffer M, Kotz R, Kedl T, Hauser G & Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool – Aged-Children. *Pediatrics.* 2006; 118-634.

## **ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad de Medicina Familiar**

**"San Agustín"**

**Nombre del estudio: Pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años.**

**Iniciales:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**

Femenino

Masculino

**Edad:** \_\_\_\_\_ Años.

**Peso:** \_\_\_\_\_ Kg. **Talla:** \_\_\_\_\_ M. **I.M.C** \_\_\_\_\_ Kg/M2.

**Resultado del plantograma:**



ANEXO 2. Carta de consentimiento informado para participación en  
productos de investigación

(padres o representantes legales de niños o personas con discapacidad)



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN**  
**Y POLÍTICAS DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**Carta de consentimiento informado para  
participación en protocolos de investigación  
(padres o representantes legales de niños o  
personas con discapacidad)**

Nombre del estudio:	<b>Pie plano asociado a obesidad en niños menores de 5 años</b>
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Unidad de Medicina Familiar No. 77 Junio 2021
Número de registro institucional:	En trámite.
Justificación y objetivo del estudio:	Se le hace una cordial invitación para que autorice que su hijo, participe en un estudio que consiste en determinar si su hijo tiene problema en el arco de la planta del pie, que puede ocasionar diferente forma de pisar al caminar, además de caídas frecuentes, dolor en los pies con mayor frecuencia en la noche y al pisar, y con lo cual tiene un diferente desgaste en la suela de uno o ambos zapatos, que mucho puede estar relacionado con el peso de su hijo, debido a que al estar en la etapa adulta eso le puede ocasionar problemas de dolor en su columna, rodillas y cadera. Con este estudio se pretende encontrar si se asocia este problema con el peso elevado de su hijo.
Procedimientos:	Si usted acepta que su hijo participe en el estudio, se le harán preguntas sobre datos personales y los de su hijo, así como se medirá el peso y la estatura de su hijo, además se tomará la huella de sus pies, lo que tomará de 15 a 20 minutos de su tiempo.
Posibles riesgos y molestias:	Es una investigación de riesgo mínimo categoría II, ya que se revisará los pies de su hijo, tomando la huella de sus pies, además de peso y talla. Al participar en el estudio puede llegar a presentar incomodidad su hijo por subirlo a una báscula y alejarse usted un poco solo para pesarlo, o por tomar la huella de su pie, pero recuerde que en todo momento se le solicitará permiso a usted para llevar a cabo las acciones a realizar, y que usted estará con él para consolarlo o darle indicaciones.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

---

Al finalizar el cuestionario y la exploración del peso, talla y pies de su hijo, usted recibirá el beneficio para su hijo, de poder saber si hay algún problema con el arco de la planta del pie y en caso de que presente el pie plano más frecuente, se darán recomendaciones para crear el tipo de calzado adecuado para su hijo y se dará información sobre ejercicios que lo apoyarán en la manera de pisar. Si se diagnostica pie plano que es menos frecuente por ser más complicado el tratamiento se le otorgará referencia al servicio de traumatología y ortopedia para su manejo oportuno. Además de para ayudarlo a mejorar la alimentación de su hijo y que con eso evita llegar a un peso por arriba de lo normal, se fomentará los grupos de alimentos que apoyen su adecuada alimentación promoviendo el plato del buen comer y en caso de diagnosticar obesidad en su hijo, se realizará interconsulta al servicio de nutrición, para continuar con su seguimiento y control de peso.

---

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Los resultados se le otorgarán inmediatamente de terminar el estudio en forma confidencial, promoviéndose ejercicios que apoyen su forma de pisar, y recomendaciones sobre el tipo de calzado que puede usar; además del seguimiento que debe de llevar para ir logrando un peso adecuado de acuerdo a su edad.

---

Participación o retiro:

Usted tiene derecho de retirar a su hijo del estudio en el momento que lo decida, sin tener ninguna repercusión en su atención médica por lo cual acude usted o su familia a la Unidad de Medicina Familiar.

---

Privacidad y confidencialidad :

Sus datos serán solo conservados mediante números o letras para su identificación, y serán utilizados solo para fines de académicos.

---

#### **Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No acepto que mi familiar o representante participe en el estudio.
- Si acepto que mi familiar o representado participe en el estudio y que se tome la muestra solo para este estudio.
- Si acepto que mi familiar o representado participe en el estudio y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador Responsable: Dra. Mendoza López Gloria médico especialista en Medicina Familiar adscrita a la Unidad de Medicina Familiar No.77 San Agustín IMSS, matrícula: 99324224, e-mail: [mendoza.gloria34@yahoo.com.mx](mailto:mendoza.gloria34@yahoo.com.mx)  
Teléfono celular: 5517976956. Diana Lizeth Ramírez Ramírez, Médico Residente de 1er año de la especialidad de Medicina Familiar, adscrita a la Unidad de Medicina Familiar UMF No 77San Agustín, matrícula: 96154396 e-mail: [dianarster@gmail.com](mailto:dianarster@gmail.com) Tel: 5548102466

Colaboradores:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética 1401-8, Hospital General Regional 196, Av. Central N/A, Olímpica, Cd y Puerto, 55130 Ecatepec de Morelos, Méx. Tel. 5557559818

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del la madre, padre o representante legal

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

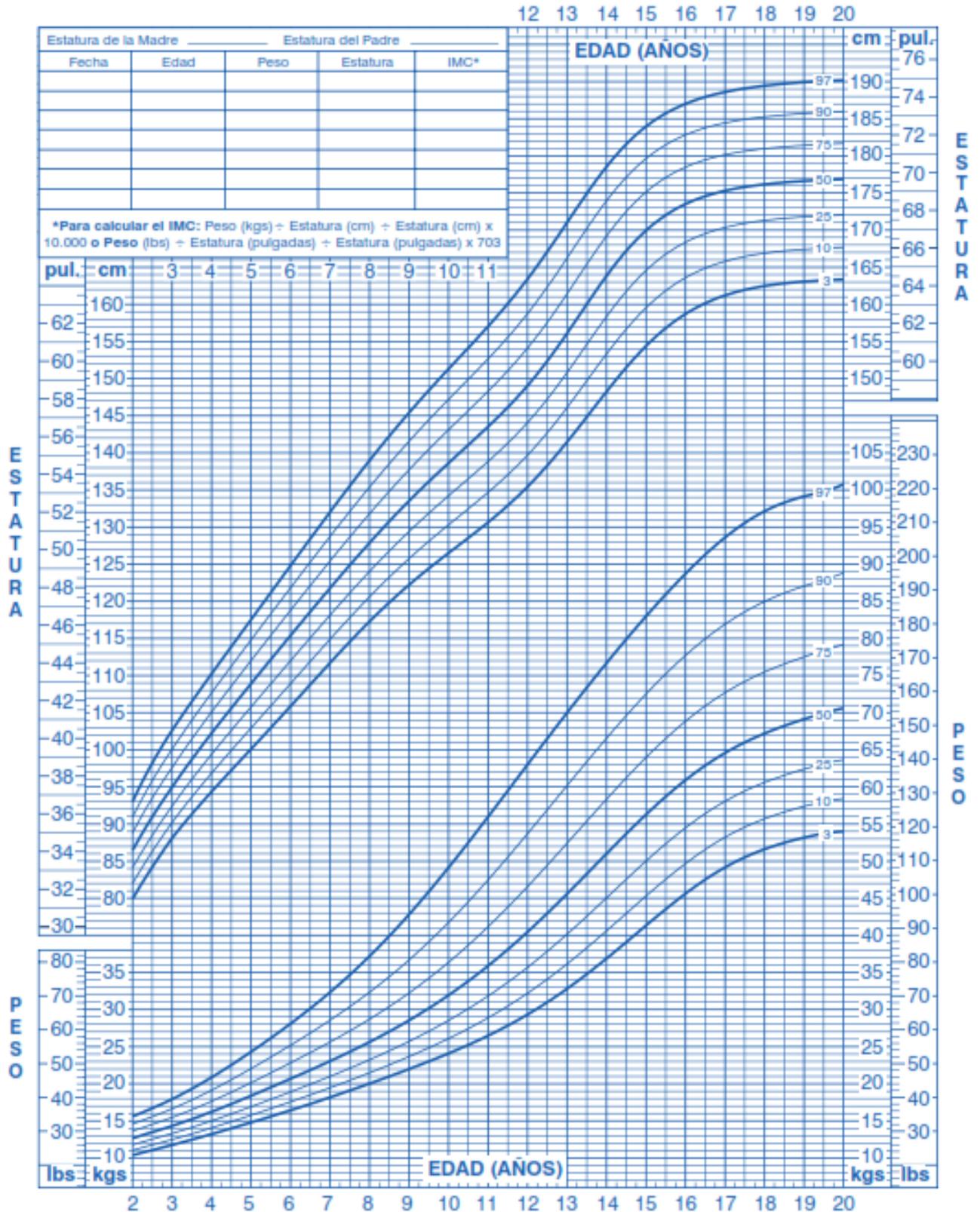
\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

### ANEXO 3. Tabla de percentil IMC para la edad de 2 a 20 años

**2 a 20 años: Niños**  
**Percentiles de Estatura por edad y Peso por edad**

Nombre \_\_\_\_\_

# de Archivo \_\_\_\_\_



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 21 de noviembre del 2000).  
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).  
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



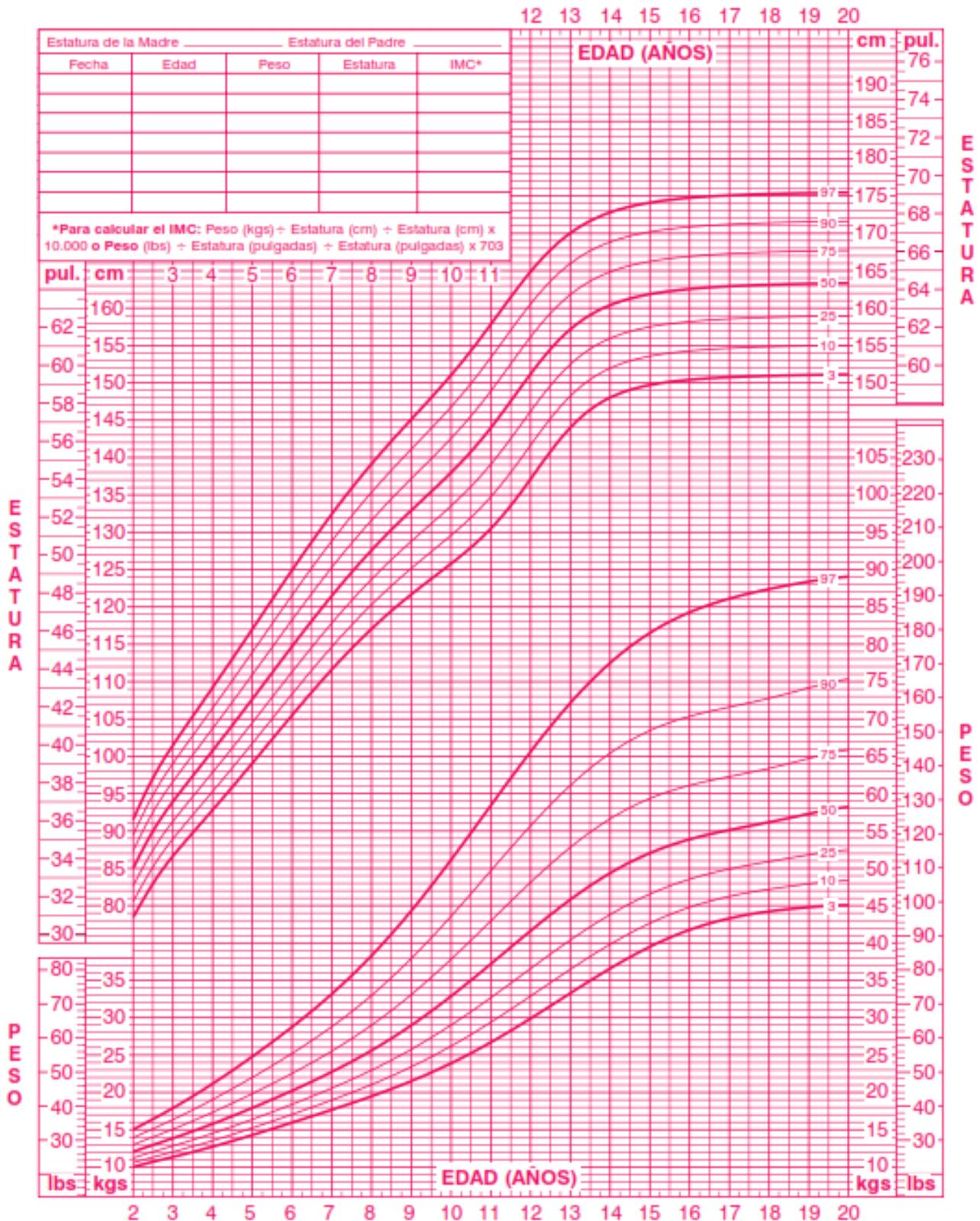
SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

## ANEXO 4. Tabla de percentil IMC para la edad de 2 a 20 años

**2 a 20 años: Niñas**  
**Percentiles de Estatura por edad y Peso por edad**

Nombre \_\_\_\_\_

# de Archivo \_\_\_\_\_



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 21 de noviembre del 2000).

FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).



## ANEXO 5. Tríptico Informativo

## Tipos de tratamientos

- Zapatos ortopédicos
- Ejercicios de rehabilitación
- Pérdida de sobrepeso
- Ortesis o estabilizador de apoyo
- Tratamiento quirúrgico

## Algunos ejercicios que pueden hacer:

1. Elevaciones de talón
2. Levantamiento y caminata de puntitas
3. Recoger objetos con los pies: lápices y pelotas
4. Caminar con parte lateral exterior del pie
5. Caminar descalzos en casa, playa o rocas.

Nota: es recomendable hacerlo 10 veces con cada pie.



## Consecuencias si no se trata

Dolor / valgo de rodilla y tobillo / rotación interna de femur / anteversión pélvica / curvatura lumbar anormal / pie pronado / osteoartrosis / degeneración del tobillo, rodilla, cadera, columna, inestabilidad, limitaciones funcionales y/o discapacidad.

# Pie PLANO

Factores de riesgos en niños menores de 5 años

Por: Dra. Diana Ramírez



# ¿Qué es el pie plano?

Es una deformación del arco del pie, disminuido asu altura; generando aumento de la huella plantar, generalmente por alteraciones en la elasticidad ligamentaria es decir, por la movilidad excesiva de las articulaciones

En México, 15% de la población adulta padece de pie plano

## Factores que predominan

- Sexo masculino
- Factores genéticos
- Edad
- Sobrepeso - obesidad
- Hiperlaxitud / movilidad excesiva de las articulaciones sin provocar dolor

Existen dos tipos de pie plano:

Fisiológico y patológico

Se presenta en menores de 6 años

Se presenta entre los 6 y 12 años



Se ha descubierto que la pérdida de sobrepeso ayuda a mejorar el pie plano

## Pie plano fisiológico

Disminución del arco longitudinal del pie; se caracteriza como hipermovil, flexible o blando; se presenta regularmente en menores de 6 años; suele ser asintomatico y puede disminuir con la edad en un 13.4 a 27.6 %

## ¿Cómo detectarlo si es asintomático?

Se pueden presentar algunas señales:

- Fatiga
- Tropezos
- Alteraciones en las articulaciones





Recuerda... La actividad física y la alimentación correcta son parte de un estilo de vida saludable.



Instituto Mexicano Del Seguro Social  
Unidad de Medicina Familiar  
No. 77  
"San Agustín"



RECOMENDACIONES  
PARA UNA CORRECTA  
ALIMENTACIÓN.

Pie plano asociado a  
obesidad en niños  
menores de 5 años.



## ¿Sabes qué es la alimentación correcta?

Es la dieta que cumple con las necesidades específicas de las diferentes etapas de la vida, promueve el crecimiento y el desarrollo adecuados, permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla y previene el desarrollo de enfermedades.



## RECOMENDACIONES:

01. -Lavarse las manos antes de cada comida.
02. -Respetar horario de comida y gustos.
03. -Bocados pequeños.



04.



-Consumo de agua simple.

05.

-Tres comidas mayores y dos colaciones. Debe incluir los 3 grupos de alimentos:

• Frutas y verduras: Son fuente de vitaminas, minerales y fibra.



- Trigo, Avena, frijol, papa y camote, son algunos alimentos que aportan una fuente principal de la energía que el organismo necesita.



- Frijol, lenteja, leche, queso y nata, por mencionar algunos; proporcionan principalmente proteínas que son necesarias para el crecimiento y desarrollo de los músculos.

