

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**“ASOCIACIÓN ENTRE LAS ALTERACIONES DE ARCO PLANTAR Y
LA HIPERLAXITUD ARTICULAR EN ESTUDIANTES DE QUINTO Y
SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES
INDACOCHEA DE TACNA 2016”**

Tesis para optar el Título Profesional de:

**TECNÓLOGO MÉDICO CON MENCIÓN EN TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN**

Presentada por:

Bach. LUCERO PAMELA LUPACA CHURA

TACNA – PERÚ

2016

DEDICATORIA:

“Con Dios podemos alcanzarlo todo y mucho más de lo que imaginamos. Con Dios podemos hacer realidad todos nuestros sueños, metas, planes, propósitos y aspiraciones”

Este gran logro se lo dedico primeramente a Dios, quien es el que me acompañó en este largo trayecto, quien me dio las fuerzas cuando más lo necesite y pensé en flaquear en el camino.

A mis padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera, pero sobre todo a mi Juanita mi madre adorada, quien fue mi guía, es mi ejemplo a seguir, porque en ella vi la fortaleza que necesitaba para continuar, por ella a quien todo le debo, por esa maravillosa mujer que a pesar de los obstáculos que se nos presentó para poder realizar este sueño siempre estuvo conmigo en todo momento sobre todo en los más difíciles y a mi hermana Maria Teresa, por estar conmigo a pesar de todo, quien me llena de orgullo por sus logros obtenidos.

A dos personas que ya no están conmigo pero quienes siempre llevo en mi corazón Maminita y Luli prometieron que nada nos faltaría hasta el día que dejaran de existir...hicieron eso y mucho más.

He sido bendecida con personas que llenan de alegría mis días y fueron testigos de lo importante que era para mí este logro.

AGRADECIMIENTOS:

Primeramente la Universidad Privada de Tacna, por ser la formadora de profesionales en el campo de la Salud, en particular por formarme como profesional en la carrera que tanto me apasiona y me satisface de gran manera. A los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud, por la dedicación y paciencia que nos otorgaron a lo largo de estos años, por los conocimientos intelectuales y valores que nos brindaron e inculcaron para colocarlos en práctica durante nuestro internado y vida profesional.

Especial agradecimiento a mi asesor Méd. Felix Ancalli Calizaya por sus conocimientos y apoyo brindado durante la elaboración de la presente Tesis.

Al Dr. Pedro Cárdenas, Lic. Omar Vizcarra y Lic. Juan Sarria; por el tiempo dedicado en orientación, sugerencias y seguimiento como jurados de Tesis.

A la Sub directora del nivel primario de la I.E femenina Mercedes Indacochea de Tacna, Prof. Lilian Portugal Chire y Prof. Frechia Quispe Cohaila encargada del curso de Educación Física quien facilitó y me brindó sus horas de curso y sus ambientes de trabajo para realizar la evaluación a las alumnas.

Gracias a todas las personas que me brindaron su apoyo directa o indirectamente en la realización de este proyecto que es muy importante para mí.



RESUMEN

Actualmente las alteraciones de arco plantar e Hiperlaxitud Articular son patologías que se presentan en niños y adolescentes, estas a no ser diagnosticadas o evaluadas a tiempo desarrollan sintomatología con el pasar de los años y mientras tanto no existen hasta el momento estudios que puedan establecer alguna relación entre ellos.

Por lo cual surge la necesidad de desarrollar una investigación que nos proporcione mayor información y datos estadísticos al respecto, teniendo como objetivo principal determinar si existe asociación entre las alteraciones del arco plantar con la Hiperlaxitud Articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.

La metodología utilizada fue de tipo no experimental, prospectivo, correlacional y corte transversal. Asimismo para la recolección de datos se recurrió al uso de un pedigrafo para la obtención de huellas plantares y el Test de Beighton para la obtención de puntaje para Hiperlaxitud Articular. La población que participo en el estudio es de 122 estudiantes del quinto y sexto grado de primaria.

Los resultados nos muestran que de 36 estudiantes con pie plano solo el 27.8% de también presentaron hiperlaxitud articular ($\chi^2=0.672$ con $p=0.412$); y de 19 estudiantes con pie cavo un 26.3% presentaron a su vez hiperlaxitud articular ($\chi^2=0.946$ con $p=0.33$).

Concluyendo que no existe asociación significativa entre las alteraciones de arco plantar e hiperlaxitud articular en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna

PALABRAS CLAVE: Arco plantar, hiperlaxitud articular, Test de Beighton, huellas plantares.

ABSTRACT

Alterations in the plantar arch of the foot, and joint hypermobility are pathologies which are present in children and adults. In those where these problems are not diagnosed early, the symptomatology can develop as the years go on. However, currently there are no studies that have established a link between the two pathologies.

Therefore, it is necessary to develop an investigation that provides more information regarding whether there is an association between alterations in the plantar arch, and joint hypermobility. This was done in students of 5th and 6th grade in primary of the I.E. Mercedes Indacochea of Tacna during 2016.

The methodology used was experimental, prospective, correlational and short transversal. To collect the data a 'pedigrafo' was used to obtain footprints of the arch of the foot, and the Test of Beighton to obtain the level of joint hypermobility. The sample was 122 students in the 5th and 6th grade of primary school.

The results show that of the 36 students with flat feet, only 27.8% also showed joint hypermobility ($\text{Chi}^2 = 0.672$, $p = 0.412$), and of the 19 students with sunken feet, 26.3% showed joint hypermobility ($\text{Chi}^2 = 0.946$, $p = 0.33$).

In summary, there was no significant association between alterations in the plantar arch and joint hypermobility in students of 5th and 6th grade of primary of the I.E. Mercedes Indacochea of Tacna.

KEY WORDS: PLANTAR ARCH; joint hypermobility; Test of Beighton; plantar footprints

INDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 Fundamentación.....	8
1.2 Formulación del problema	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos.....	11
1.4 Justificación	12
1.5 Definición de términos	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Antecedentes.....	15
2.2 Marco Teórico	21
CAPÍTULO III: HIPOTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	56
3.1 Hipotesis	56
3.2 Operacionalización de variables.....	56
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
4.1 Diseño.....	58
4.2 Ámbito de estudio.....	58
4.3 Población	58
4.3.1 Criterios de inclusión	58
4.3.2 Criterios de exclusión.....	59
4.4 Metodología de recolección de datos.....	59
CAPÍTULO V:PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	61
CAPÍTULO VI: RESULTADOS	62
6.1 Resultados e Interpretación	62
6.2 Discusión.....	84
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	96



INTRODUCCIÓN

El pie corresponde a un órgano extremadamente complejo: 26 huesos, todos ellos relacionados con otras articulaciones de conformación anatómica muy complicadas, que le permiten realizar los más amplios y complicados movimientos, adaptarse a toda clase de superficies y soportar la carga del peso propio del cuerpo, agregado a la sobrecarga que significa la energía cinética de la marcha, carrera, saltos y carga de pesos extra.

Muchos jóvenes con alteraciones del arco plantar y síndrome de hiperlaxitud tienen dolores y otros síntomas en miembros inferiores. El impacto de los problemas y dolores de estas personas pueden ser importantes y puede contribuir al ausentismo en el colegio. Los síntomas asociados pueden ser continuos, pero con mayor frecuencia van y vienen, lo que hace difícil precisarlos y a veces puede ser difícil obtener un diagnóstico.

Estos trastornos ortopédicos frecuentemente preocupan a los padres, por lo que son motivo de consulta. De hecho, la mayoría de las consultas, que suelen ser por alteraciones de los miembros inferiores o del tronco. (1)

Además de los efectos inmediatos de los dolores, las personas a menudo están preocupadas por los potenciales problemas a largo plazo, como el aumento de las lesiones y el desgaste en las articulaciones. La frustración aumenta cuando ven que sus síntomas no son tomados en serio por los médicos.

Por todo lo expuesto anteriormente, es de suma relevancia determinar y hacer de conocimiento la prevalencia de alteraciones de arco plantar y su relación con la Hiperlaxitud articular en los escolares de la región de Tacna, empezando por evaluar a una población femenina que por bibliografía y algunos estudios relacionados con el tema de investigación son las que mayormente presentan casos de Hiperlaxitud articular y alteración en arco plantar.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

La expresión clínica más frecuente de las alteraciones de la bóveda plantar son los pies plano y cavo. (2) Estudios epidemiológicos realizados sólo con la huella plantar, obtienen prevalencias de pies planos muy elevadas. Se estima que la mayoría de los niños presentan pie plano fisiológico y un 15% de los adultos. (3)

Es necesario entender que el pie está desarrollado para estar en constante movimiento y que su fundamento se basa en soportar las cargas del peso del organismo y la deambulación, todo esto gracias al elevado número de articulaciones, aunado a su reducido tamaño, que le confieren al pie importantes características de flexibilidad y adaptabilidad al terreno. Es por esta razón que su estudio no debe basarse exclusivamente en su forma estática, sino también, estudiar su máxima expresión que se da durante los movimientos o su biomecánica.

De igual modo la hiperlaxitud articular, también conocida como elasticidad o hipermovilidad articular se caracteriza por el aumento de la amplitud del movimiento articular en individuos normales (4), aproximadamente un 10% de la población tiene hiperlaxitud articular, la prevalencia varía entre los diversos grupos étnicos y es mayor entre las mujeres. (5)



La hiperlaxitud articular es común encontrarla en la población general, en su mayoría benignos. En un subgrupo de individuos, sin embargo, provoca una serie de problemas clínicos, que afecta principalmente el sistema músculo-esquelético. La hiperlaxitud articular a menudo aparece como un rasgo familiar y es compartida por varios trastornos hereditarios del tejido conectivo. (6)

Su prevalencia es difícil de establecer debido a que se han usado diferentes criterios diagnósticos y porque su frecuencia varía dependiendo de la raza, edad y sexo. Existiría en 10% a 15% de la población occidental. Su frecuencia es mayor en los asiáticos y negros, y en éstos, más que en los caucásicos. Es más frecuente en mujeres y niños. (7)

Estudios como Al-Rawi (8), Binns (9), Al Graf (10), Qvindersland (11), Aracena (12) y Menendez (13) han asociado también la hiperlaxitud articular con dolor articular, esguinces, pies planos, Raynaud, piel frágil, paladar alto y venas varicosas. Actualmente es común la preocupación de los padres por saber o recurrir a un especialista para que les brinde información sobre si su menor hijo presenta pie plano que por conceptos socioculturales ha significado un concepto bastante conocido, apartándose de obtener más información de otra alteración que no merece importancia como lo es el pie cavo. Sin embargo es una condición que se debe cambiar tomando en cuenta de que en la actualidad disponiendo de medios de información de diferentes índoles no se informe adecuadamente de estos dos tipos de alteraciones de arco plantar que suelen presentarse en la población, ignorando muchas veces que estas pueden estar asociadas a la Hiperlaxitud articular.

La laxitud según algunos estudios predispone a pie plano y es más común en edad preescolar, revirtiendo con el paso de los años, por lo que la



prevalencia de pie plano también es consistente con el mejoramiento observado en relación a la laxitud articular (14)

Posteriormente, se espera poder involucrar más centros educativos para de esta forma contribuir a que más profesionales involucrados en el área de la salud prosigan con más estudios sobre este tema en particular, de modo tal que se realice una labor multidisciplinaria en educación, prevención e investigación para de esta forma involucrar no solo a los estudiantes sino también a la familia y por qué no al personal educativo de estas instituciones.

1.2 Formulación del problema

¿Existe alguna asociación entre las alteraciones del arco plantar y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?

Preguntas específicas

- ¿Cuál es la prevalencia de pie plano en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?
- ¿Cuál es la prevalencia de pie cavo en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?
- ¿Cuál es la prevalencia de hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?
- ¿Existe asociación significativa entre la presencia de pie plano y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?



- ¿Existe asociación significativa entre la presencia de pie cavo y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivos generales

- Determinar si existe asociación entre las alteraciones del arco plantar con la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer la prevalencia de pie plano en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016
- Conocer la prevalencia de pie cavo en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016
- Determinar la prevalencia de hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016
- Establecer la relación entre la presencia de pie plano y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.



- Establecer la relación entre la presencia de pie cavo y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.

1.4 Justificación

La Hiperlaxitud articular es un término quizá desconocido para muchos padres de familia e incluso para en este caso los estudiantes, o como en el caso de alteraciones de arco plantar los padres en su mayoría solo tienen conocimiento del pie plano, se cuentan con estudios los cuales confirman que es mayor la Hiperlaxitud en las mujeres que en los varones, oscilando su frecuencia entre un 5-15 % de la población. (15).

El presente proyecto es el **primer estudio local** que investiga la asociación entre las alteraciones del arco plantar y la hiperlaxitud articular en estudiantes de primaria en nuestra región Tacna

Tiene **relevancia médica** debido a las secuelas crónicas de estas patologías. La literatura nos dice que la identificación temprana y la modificación de los factores de riesgo pueden tener importante implicación en la prevención de muchos trastornos que se puedan presentar posteriormente en caso el paciente presente síntomas y este pase a ser parte de un síndrome de hiperlaxitud articular, de modo que se pueda plantear planes de estrategia en atención adecuada y oportuna en la prevención de estas complicaciones junto con un equipo multidisciplinario.

Tiene **relevancia cognitiva**, porque la información publicada es limitada. La evaluación de las alteraciones de arco plantar asociado a la Hiperlaxitud articular es un tema de investigación en la que no se encontraron



antecedentes o trabajos directamente relacionados. Las alteraciones del arco plantar son comunes pero presentan una gran preocupación para los padres de familia quienes en su mayoría solo cuentan con información sobre una de estas variantes como lo es el pie plano en tanto que el pie cavo suele ser un término en varios casos desconocido.

Tiene **relevancia académica**, porque conducirá a resultados que puedan ser compartidos con profesionales interesados en la temática, particularmente profesionales de las ciencias de la salud.

Tiene **relevancia social** al permitir orientar a los padres, docentes a las mismas alumnas sobre estos temas que solo suelen ser consultados cuando ya presentan sintomatología o genera molestias a los pacientes en este caso a las adolescentes.

Es un **estudio factible** ya que existe acceso a las unidades de estudio, además la directora, subdirectora del nivel primario, docentes y padres de familia de las estudiantes presentaron buena disposición para colaborar con la evaluación.

Finalmente, existe **interés personal** del estudio porque se trata de una patología muy común en nuestra realidad.



1.5 Definición de términos

- **Arco Plantar:** Punto de apoyo de la bóveda plantar, el cual se expresa en la primera etapa del desarrollo infantil (0 a 5 años) y se estima que este proceso termina entre los 6 a los 12 años.
- **Bóveda plantar:** Parte anatómica del pie situada debajo de éste. Tiene la forma de una curva dirigida hacia arriba que proviene de las estructuras óseas y musculares situadas a este nivel que da resistencia para la carga de peso y el esfuerzo para lo cual se apoya en tres puntos que se conocen como trípode podálico.
- **Hiperlaxitud articular:** Aumento exagerado de la movilidad de las articulaciones producto de una elasticidad aumentada de los tejidos.
- **Pie plano:** Afección que se caracteriza por una falta de arco longitudinal o de bóveda plantar
- **Pie cavo:** Consiste en una alteración estructural que produce un arco longitudinal medial superior a lo normal.
- **Plantigrafía:** Método útil, fácil de realizar, que nos permite tener una impresión de la huella plantar, permite ubicar zonas de apoyo excesivo (callosidades) y también trazar líneas o diseñar plantillas u otros dispositivos de descarga.



CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1.- Antecedentes Nacionales

En Trujillo Perú, en el año 2013, Armas Ramírez Indira, estudió la “Frecuencia de pie plano en niños atendidos en consultorios externos de pediatría del Hospital Docente de Trujillo”. Encontrando una frecuencia de 64.5% en pre-escolares y en los 8.7% en escolares. Entre los preescolares la frecuencia de pie plano grado I fue de 21.8%; del II, de 22.7%; y del III, de 20%. En los escolares, el grado I fue de 4.3%; del II, de 1.1%; y del III de 3.3%. Concluyendo que existe una alta frecuencia de pie plano en la población preescolar y una baja frecuencia en la población escolar, con un predominio de pie plano en el sexo masculino. (23)

En Lima Perú, en el año 2014, Vidal Alegría Liliana realizó un estudio sobre “Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del instituto educativo primaria república de Irlanda- distrito de pueblo libre”. Se recolectaron datos de una población total de 90 escolares entre 6 y 10 años, siendo el 33% (30) niñas y 67% (60) niños. Los resultados obtenidos fueron una muestra conformada por 51 casos de pie plano, el 55% presentó algún tipo de alteración pélvica postural representado por 28 casos. Concluyéndose que es doblemente más probable presentar una alteración pélvica postural si se presenta pie plano. (24)



En Lima Perú, en el año 2000, Barrantes Ramirez Thelmo et. al. en el estudio: “Síndrome Benigno de Hiper movilidad Articular: Análisis de Prevalencia, Rasgos Somatométricos y Asociaciones Clínicas Frecuentes” se evaluaron 2019 sujetos sanos entre 5 y 45 años, de los cuales se encontró una prevalencia de hiper movilidad de 21.1% (IC95%: 19,5—22,8), siendo mayor en mujeres que en hombres ($p < 0.05$), esta prevalencia disminuyó con la edad en ambos sexos ($p < 0.001$). Las variables somatométricas fueron menores en hiper móviles, siendo esto significativo solo en los sujetos de 5-15 años ($p < 0.05$). Los signos clínicos fueron más frecuentes en hipomóviles menores de 35 años, al igual que los antecedentes de artralgias y luxaciones. ($p < 0.05$). Luego del estudio se llegó a la conclusión de que la identificación temprana de los hipomóviles, mediante los signos y criterios evaluados, permitirá al médico general prevenir las complicaciones que se asocian al síndrome y así mejorar la calidad de vida de estos pacientes. (25)

En Lima Perú, en el año 2000, Soca Saavedra Liria y Mendoza Jiménez Yesica, en el estudio sobre “Síndrome benigno de hiper movilidad articular, como factor causal de escoliosis postural en niños de 6 a 8 años en la G.U.E. Mariano Melgar y circuito de playas costa verde, Lima Diciembre 1999 – Febrero 2000”, se evaluaron 200 niños, de los cuales 169 niños presentaron Escoliosis Postural y para el grupo control se eligieron 100 niños sin Escoliosis Postural del Circuito de Playas. Resultó, que en el grupo de casos, 122 niños presentaron el SBHA lo que representa el 72,19%, conformado por mujeres en un 50,82%. El tipo de Escoliosis Postural más frecuente fue la curva en “C” con un 61,47% con respecto a la “S” de 38,53%. Al establecer la comparación del grupo de casos con el grupo control se concluyó que existe relación causal entre el Síndrome Benigno de Hiper movilidad Articular y la Escoliosis Postural en los niños de 6 a 8 años. (26)



2.1.2.- Antecedentes Internacionales

En México, en el año 2014, Hernández López Fernando, estudió los “factores predisponentes asociados a pie plano en niños”. Los resultados de edad, género, estado nutricional, coincidieron con la tendencia nacional e internacional. El grupo de edad más representativo fue de 50 pacientes de 5, 6, 7, 8 y 9 años, siendo la edad más frecuente para presentar pie plano a los 5 años (con una frecuencia de 48.5%), seguidos de los de 8 y 9 años (con una frecuencia de 15.5%). En cuanto la frecuencia de presentación de pie plano según el género se concluye que es más frecuente en niñas que en niños, con 52 casos de niñas (50.5%) y 51 casos de niños (49.5%). Esto demostrando que por muy poco porcentaje es más frecuente en niñas. En el estudio se concluyó que debe de ponerse énfasis en corregir estos problemas durante la infancia antes de que el desarrollo óseo alcance su máxima crecimiento y sea irreversible el trastorno del pie y conocer los factores que lo predisponen ayudara a prevenir alteraciones en la edad adulta. (16)

En Arica– Chile, en el 2013, Espinoza Omar, estudió la “Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios de la Ciudad de Arica-Chile” en 420 alumnos (210 niñas y 210 niños de 3 diferentes tipos de colegios de enseñanza básica de la ciudad de Arica, en edades de entre 6 a 12 años, en la población general las anomalías de pie más prevalente es pie plano, con un 28% y pie cavo con un 13%. Los hombres presentan mayores índices de anormalidad para pie plano (31,6%) respecto de las mujeres (24,3%). Las mujeres presentan mayores índices de anormalidad en pie cavo, con un 14,4%, respecto a los hombres con un 11,6%. En el estudio se concluyó que los padres o apoderados tienen pocos conocimientos sobre estas alteraciones y sus consecuencias en la postura. El pie plano es la



anomalía de mayor conocimiento por padres y los profesores. Se sugiere mayor estudio de estas temáticas, para reconocer y detectar estas anomalías posturales, que necesita tratamiento del especialista en forma precoz. (17)

En Madrid, en el año 2013, Laura Cala Pérez, mediante su estudio “Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar”, evaluó 116 niños mediante una observación clínica y un estudio dinámico de la marcha con una plataforma de presiones. Los resultados más llamativos fueron que al 93% nunca se les había realizado una exploración similar, el 95% tenía alterado el reparto de presiones de la huella, un 75% presentaba alguna alteración en la dinámica (la más frecuente excesiva pronación en la fase de propulsión). Más de la mitad tenía una huella anormal y el pie excesivamente pronado. Un 40% presentaba dolor, el 35% tenía pie cavo y un 10% pie plano. Se concluyó que se confirma la gran prevalencia de patologías en el pie infantil no diagnosticadas, debido al altísimo porcentaje de niños a los que nunca se les había realizado una exploración podológica. (18)

En Cuenca-Ecuador, en el año 2015, Zambrano Zambrano Lleria, estudió “Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de edad en el periodo 2014-2015”, 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, donde se encontró una prevalencia de alteraciones de la huella plantar 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 antepié 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). Se llegó a concluir que es necesario incorporar la evaluación de la huella plantar en niños. (19)

En Ecuador, en el año 2013, Argüello Santillán Natalia y Carpentier Boada Natalia, realizaron el estudio sobre “Prevalencia de la Hiperlaxitud ligamentaria en hombres y mujeres de 18 a 26 años, sanos, en la pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2013, asociado al dolor articular crónico”. El estudio se analizó con 324 estudiantes, 164 mujeres y 160 hombres, comprendidos entre la edad de 18 y 26 años. La prevalencia del SHL que se obtuvo fue de 42.6% .La prevalencia del SHL en hombres es de 31.3% y en mujeres 53.7% con un valor de p de 0,157. De los 138 participantes hiperlaxos, demostró que 45 (32.61%) se quejan de dolor; de éstos, 39 (86,67%) se quejan de dolor crónico. El estudio concluyó en que el Síndrome de Hiperlaxitud Ligamentaria es una entidad prevalente entre la población de adultos jóvenes en Ecuador y se encuentra asociado al dolor articular crónico. (20)

En argentina, en el año 2001, Carmen L. De Cunto et. al. en el estudio: “Hiperlaxitud articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar”. Se analizaron 359 niños, 190 varones y 169 niñas, con una mediana de edad de 10 años. El 22% refirió dolor articular y el 15% refirió haber padecido episodios de esguinces, aunque no hubo diferencias significativas cuando se correlacionó la presencia de estos antecedentes con la coexistencia de HA. Se observó una prevalencia de HA del 37,3% (134 de 359 niños). Las niñas resultaron más hiperlaxas con una diferencia significativa en mayores de 10 años (p - 0,001). En



este estudio se concluyó que la frecuencia de HA en la población estudiada se encuentra dentro de las más altas de las referidas para otras poblaciones en otros estudios y no se encontró asociación entre HA y dolor musculoesquelético. (21)

En Quito, en el año 2014, Almeida Caiza Daniela y Flores Córdova Patricio, mediante el estudio “Prevalencia de Hiperlaxitud ligamentaria asociada a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, de la ciudad de Quito, período Agosto – Diciembre 2014”, en la que se contó con una población de 140 bailarines profesionales mayores de 18 años, 71 mujeres y 69 hombres. Se obtuvo una prevalencia de 46% de HL (con Escala de Beighton), 48% en mujeres y 45% en hombres, y con el cuestionario de Grahame y Hakim la prevalencia fue de 80% con proporciones similares entre hombres y mujeres. El síndrome de Hiperlaxitud ligamentaria se presentó en el 71,4% de los bailarines estudiados. Al evaluar la relación entre HL y las alteraciones musculoesqueléticas se observó que existe una asociación muy fuerte (22)



2.2 Marco Teórico

2.2.1. El pie

Se puede definir al pie como: “Una estructura tridimensional variable, esencial para la posición bípeda humana, base del servomecanismo anti gravitatorio y pieza fundamental para la marcha humana” (27)

El conjunto mecánico al cual llamamos pie, está estructurado para efectuar sin dolor una serie de actividades físicas cuyos fundamentos son la carga del peso y la marcha. La arquitectura normal del pie y del tobillo es la condición necesaria para el apoyo correcto durante el ortostatismo y la marcha. La correlación entre la deformidad y la disfunción son muy estrechas, siendo frecuente la asociación de distintas deformidades en un mismo individuo. Según VILADOT (1989) (28)

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. (19)

2.2.2. Anatomía Del pie

- Osteología

Son muchos los huesos que componen el pie, en sentido posterior se encuentran los huesos del tarso, mientras que en sentido anterior se hallan los metatarsianos y las falanges. El tarso y los metatarsianos comprenden el pie propiamente dicho, mientras que las falanges corresponden a los dedos. El hueso más grande del pie es el calcáneo, mientras que el metatarsiano más grande es el ms medial, que presenta anteriores a él las dos falanges del dedo gordo. Los otros metatarsianos del pie cuentan con tres falanges distales a ellos. Si trazamos el curso de los huesos del arco longitudinal medial en sentido posterior a anterior, hallaremos el calcáneo, el astrágalo (situado más encima del hueso anterior), el navicular, los tres huesos

cuneiformes y el primero, segundo y tercer metatarsianos con sus falanges. Si trazamos el arco longitudinal lateral del pie de nuevo en sentido posterior a anterior, encontraremos los huesos calcáneo, cuboides y el cuarto y quinto metatarsianos con sus falanges. (29)

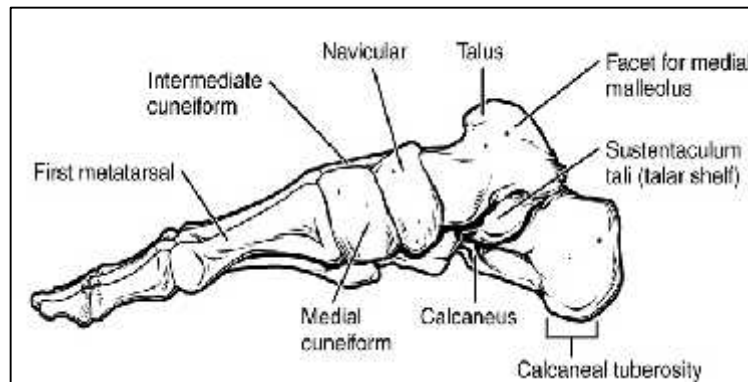


Ilustración: Vista medial del Pie

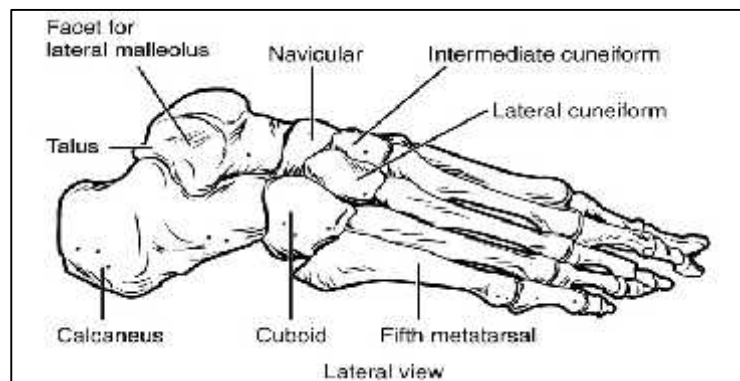


Ilustración: Vista lateral del Pie

Está compuesto por 26 huesos diferentes, los cuales están relacionados por 30 articulaciones unidas por ligamentos y cápsulas articulares; se incluyen músculos y tendones que envuelven al pie. (30)

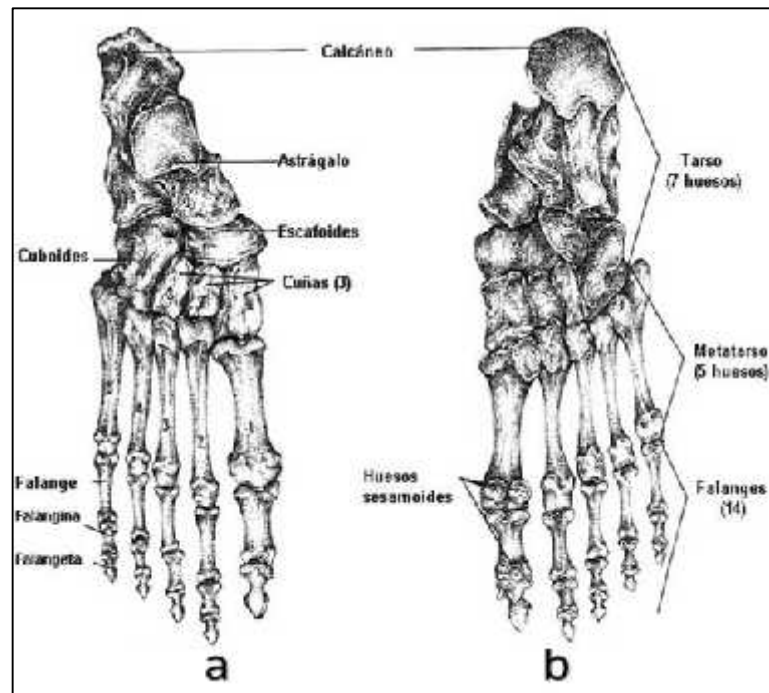


Ilustración: Vista superior del pie derecho; b) cara inferior (Plantar) del pie derecho

Anatómicamente el esqueleto del pie se descompone en:

1. Grupo proximal: formado por los huesos del tarso.

- **Astrágalo.** Está situado en la parte superior del pie, y es el único hueso del pie que está articulado con la tibia y el peroné, y carece de inserciones musculares. Está rodeado por el maléolo de la tibia por un lado y por el maléolo del peroné por el otro lado.

Se divide en dos partes, el cuerpo y la cabeza, separadas por una zona estrecha, el cuello. El cuerpo se articula con la tibia y el peroné por una parte, y con el calcáneo por otra parte. La cabeza, por su parte se articula con el escafoides. Cada una de estas articulaciones consta de una cara



articular recubierta de cartílago. En su parte dorsal presenta una amplia superficie recubierta de cartílago, la polea astragalina.

- **Calcáneo.** Es el más grande y más robusto de los huesos del pie y es el que soporta las cargas que se producen al estar de pie o al caminar. Está situado por debajo del astrágalo, sobresaliendo por detrás por la tuberosidad calcánea. La parte rugosa de esta tuberosidad sirve para la inserción del tendón de Aquiles. En la parte anterior, el calcáneo presenta tres superficies articulares, recubiertas de cartílago, con las que se articula con el astrágalo y con el cuboide. Las dos caras con las que se articula con el astrágalo están separadas por el surco calcáneo o surco para el tendón del músculo peroneo largo, llamándose cara articular talar posterior y cara articular talar bipartita. La parte medial de esta cara se prolonga formando la apófisis menor del calcáneo o sustentáculo del astrágalo.
- **Escafoides.** o hueso navicular del pie, tiene una forma ovoidea y se halla situado por delante del astrágalo. Además de articularse con este, presenta una cara distal con dos crestas que la dividen en tres partes, cada una de las cuales se articula con uno de los tres cuneiformes. Además, a veces presenta una pequeña superficie articular para el cuboide.
- **Cuñas o huesos cuneiformes.** Tienen forma de cuña y están situados por delante del escafoides. Se numeran a partir del borde interno del pie. Los huesos cuneiformes se articulan con el escafoides por su parte trasera y con los metatarsianos por delante, y lateramente entre sí. El tercer cuneiforme se articula además, con el cuboide. El cuneiforme medial es el mayor de los tres, mientras que el intermedio es el más pequeño.
- **Cuboide.** Tiene una forma cuboide y se articula con el calcáneo por un lado y, por el otro lado con los metatarsianos cuarto y quinto. Por el lado interno, se articula con el tercer cuneiforme y a veces con el escafoides. La



superficie plantar presenta un surco rugoso para el deslizamiento del tendón del músculo peroneo largo. El margen posterior de este surco forma un relieve acentuado llamada tuberosidad del cuboides

2- Grupo intermedio. Formado por los metatarsianos.

- **Metatarsianos.** Son huesos largos de escasa longitud en los que se distingue la diáfisis o cuerpo, la epífisis proximal o base y la epífisis distal o cabeza. La base se conecta con el tarso y con los metatarsianos vecinos. La diáfisis es prismática triangular y en el lado plantar muestra un orificio nutricio de gran tamaño para la entrada de un conducto nutricio. La cabeza se articula con las primeras falanges de cada uno de los dedos. Entre los metatarsianos existen cuatro espacios interóseos.

3- Grupo distal: formado por las falanges.

- **Falanges.** tres para cada dedo (excepto el pulgar que solo tiene dos) son igualmente huesos largos de corta longitud, cada una de ellas con una base, un cuerpo y una cabeza. Son similares a las de los dedos de la mano, pero más cortas. Todas ellas tienen también un agujero nutricio. La última falange muestra una tuberosidad ungueal, que constituye el lecho de las uñas. (31)
- **Articulaciones**
El pie presenta las siguientes articulaciones
 - **Mediotarsiana o de Chopart:** formado entre el astrágalo- calcáneo y el escafoides- cuboides.
 - **Tarso Metatarsiana o de Lisfranc:** entre las cuñas y los metatarsianos.



- **Metatarso falángicas:** entre los metatarsianos y las primeras falanges de los dedos.
- **Interfalángicas:** Proximal: entre las falanges primera y segunda; Distal: entre la segunda y tercera falange. (32)

- **Bóveda Plantar**

Al nacer el ser humano no tiene un pie configurado, en el bebé los arcos del pie no son perceptibles; solamente cuando el niño ha adoptado la posición de pie y se aplican a este los esfuerzos de las tensiones derivadas del soporte del peso y la marcha, se empiezan a hacer aparentes los arcos del pie, especialmente el longitudinal. Durante los primeros años de vida, el pie se encuentra en periodo formativo, inicialmente es una estructura muy flexible que no ha desarrollado la fortaleza necesaria, por lo que cualquier tensión anormal que se ejerza supone sobrecargas indebidas que serán mal toleradas, además, reciben mucha información a través de estímulos del resto del cuerpo y para responder a ellas adaptan su forma y contenido. (24)

La bóveda plantar asocia todos los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie. Gracias a sus modificaciones de curva y su elasticidad, la bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno durante la marcha o la bipedestación. (33)

Los puntos de apoyo de la bóveda plantar se observan al hacer contacto el pie con el suelo, dejando una huella plantar mostrando estos puntos, que son: los puntos de la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y las tuberosidades posteriores del calcáneo. (34)

La bóveda plantar con la unión de los puntos de apoyo forman los arcos óseos del pie. La bóveda plantar tiene una forma de media concha abierta por la parte interna que, si la uniésemos a la del otro pie, formaría una bóveda



esférica completa. La parte superior de la bóveda, que soporta fuerzas a compresión, está formada por los huesos; la inferior, que resiste esfuerzos de tracción, está constituida por ligamentos aponeuróticos y músculos cortos, que son las estructuras preparadas mecánicamente para esta función. Se distingue en ella una serie de arcos longitudinales y otros transversales.

La bóveda plantar mantiene su forma gracias a una serie de estructuras que la estabilizan. Estas estructuras son los huesos, las cápsulas y ligamentos y los músculos. Los 2 primeros lo hacen de forma pasiva, mientras que los últimos lo hacen de una forma activa. Los huesos contribuyen al mantenimiento de la bóveda plantar gracias a que encajan perfectamente entre sí a través de sus superficies articulares del modo como lo harían las piezas de un puzzle. (35)

Mantenimiento de la Bóveda Plantar:

El mantenimiento de la bóveda plantar es valorado de forma distinta según los autores consultados. Para algunos, el arco se sustenta gracias a la contracción de determinados grupos musculares, mientras otros piensan que la musculatura tiene una acción insignificante o nula.

Algunos autores afirman que la bóveda se mantiene por la tensión de los tejidos pasivos y que la actividad muscular no es necesaria para el soporte del arco, en el pie en reposo, en carga total.

Núñez coincidiendo con este pensamiento afirma que la contracción muscular no tiene acción en la bóveda y si lo tiene es mínimo. A favor de esta teoría está el hecho de que en estudios realizados sobre el cadáver, y desprovista de toda su musculatura, la bóveda plantar se mantiene, y hay que aplicar una presión considerable para aplanarla. Por último, otros autores consideran, que tanto la musculatura, como los elementos pasivos, son importantes y mantienen la bóveda.(36)



La disposición de todos sus huesos entre sí forma una bóveda en la parte media del pie que le da una gran resistencia para la carga de peso y el esfuerzo para lo cual se apoya en tres puntos que se conocen como trípode podálico.

Esta bóveda no forma un triángulo equilátero exacto pero se presta a comparación ya que sus puntos de apoyo están comprendidos en la zona de contacto con el suelo formando lo que se denomina impresión o huella plantar. Sus puntos de apoyo son la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo.

De estos puntos se desprende la formación de tres arcos, a saber: el arco externo, el arco transverso o anterior y el arco interno o longitudinal, el cual es el más largo y alto, además de ser el más importante de los tres, tanto desde el punto de vista estático como dinámico; además es el único visible clínicamente. En la formación de la bóveda plantar y que en la edad adulta promedia una elevación de 15 a 18 mm por encima del suelo; el astrágalo, que es el que se encarga de distribuir a través de la bóveda los impulsos provenientes de la pierna; y por último, el calcáneo, que descansa sobre el suelo por su extremo posterior variable. (37) .

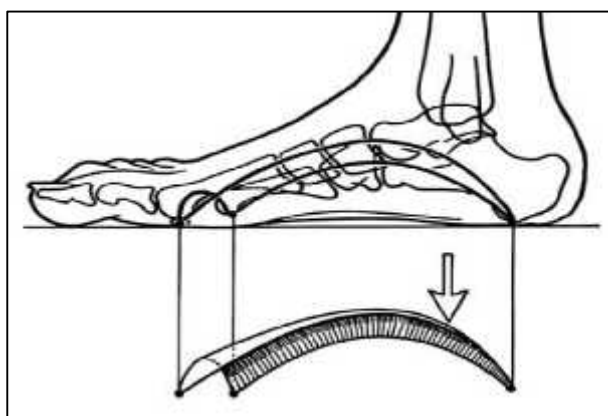


Ilustración: La bóveda plantar no forma triángulo equilátero exacto



2.2.3. Arcos Plantares

El arco plantar se desprende de los puntos de apoyo de la bóveda plantar que son la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo. De estos puntos se desprende la formación de tres arcos, a saber: el arco externo, el arco transversal o anterior y el arco interno o longitudinal, el cual es el más largo y alto, además de ser el más importante de los tres, tanto desde el punto de vista estático como dinámico; además es el único visible clínicamente. Las alteraciones de arco plantar más comunes son la alteración del arco longitudinal.

La bóveda plantar está sujeta por TRES ARCOS. El peso de la bóveda recae en la clave de la bóveda y se reparte por medio de los dos arbotantes a los puntos de apoyo A y B.

Posee tres puntos de apoyo: la cabeza del primer metatarsiano (A), la cabeza del quinto metatarsiano (B) y las tuberosidades posteriores del calcáneo (C).

- **El Arco Interno**

El arco longitudinal o interno comprende cinco huesos que son: el primer metatarsiano, que sólo descansa en el suelo en el punto de apoyo de su cabeza; la primera cuña, que no tiene contacto con el suelo; el escafoide tarsal, al cual se le considera como el hueso clave en la formación de la bóveda plantar y que en la edad adulta promedia una elevación de 15 a 18 mm por encima del suelo; el astrágalo, que es el que se encarga de distribuir a través de la bóveda los impulsos provenientes de la pierna; y por último, el calcáneo, que descansa sobre el suelo por su extremo posterior.

- *El M. tibial posterior:* dirige al escafoide hacia abajo y atrás bajo la cabeza del astrágalo (descenso del arbotante anterior)



- *El M. peroneo largo*: aumenta concavidad del arco interno, flexionando el primer metatarsiano sobre la primera cuña y este a su vez sobre el escafoides.
- *El M. flexor propio del dedo gordo*: también aumenta concavidad de arco, ayudado por el flexor común de los dedos. Estabiliza astrágalo y calcáneo, ya que pasando por sus dos surcos se opone al retroceso del astrágalo bajo el empuje del escafoides.
- *El M. aductor del dedo gordo*: tensor eficaz, al constituir la cuerda total del arco, acentúa concavidad acercando ambos extremos.
- *El M. extensor propio del dedo gordo y el m. tibial anterior*, insertos en la convexidad del arco, disminuyen su curva y lo aplanan.

- **Arco Externo**

El arco externo incluye a tres huesos: el quinto metatarsiano, sobre cuya cabeza descansa el apoyo anterior; el cuboides, que se encuentra en suspensión y sin contacto con el suelo, y el calcáneo cuyas tuberosidades posteriores constituyen el punto de apoyo posterior. Este arco es mucho más rígido que el arco interno, lo que le permite transmitir adecuadamente el impulso motor del tríceps sural.

- *El M. Peroneo corto*: reduce concavidad. Impide bostezo inferior de las articulaciones.
- *El M. Peroneo largo*: desempeña el mismo papel.
- *El M. Abductor del quinto dedo*: cuerda total del arco externo.
- *El m. extensor común de los dedos y el m. tríceps* disminuyen curva del arco externo

- Arco Anterior

El arco anterior o transversal tiene como puntos de apoyo las cabezas del primer y quinto metatarsiano, con lo cual las cabezas de los otros tres metatarsianos normalmente no tienen contacto con el suelo. Sin embargo, en muchas patologías en las que existe un desbalance entre los músculos intrínsecos del pie, se ocasiona el aplanamiento de este arco, lo que contribuye a la formación de los dedos en garra y a la aparición de callosidades plantares de dolor variable.

- *El M. abductor del dedo gordo:* (dirección transversal) encargado de sostener el arco anterior a la altura de los metatarsianos
- *El M. peroneo largo:* es el músculo más importante desde el punto de vista dinámico y constituye un sistema tensor oblicuo hacia delante y hacia adentro que actúa sobre los tres arcos. (37)(38)



Ilustración: El pie visto desde arriba comprendiendo sus tres puntos de apoyo y la zona sombreada que corresponde a la zona de contacto con el suelo o impresión plantar.



2.2.4. Alteraciones del Arco Plantar

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, desencadenando alteraciones específicas de la huella plantar. (19)

Según Mathieson y Neumann, los cambios biomecánicos en la fascia plantar y los músculos que la sostienen se pueden producir cambios en la bóveda plantar. Cuando la fascia es alargada y/o los músculos se debilitan, el arco longitudinal medial colapsa, una condición conocida como pie plano. A la inversa, cuando la fascia y / o los músculos están tensos o acortado, habrá un aumento en el arco plantar llamado pie cavo. Sin embargo, ningún estudio ha sido encontrado en la literatura para establecer la correlación entre la postura del pie y el arco longitudinal medial en los adolescentes.

A.- Pie Plano

- Definición:

Término genérico que describe una disminución o ausencia de la bóveda plantar, creando un aumento del contacto plantar durante el paso. Fisiológicamente el ser humano presenta un pie plano hasta antes de los 4 años, y posteriormente a los 5 o 6 años se produce una absorción de la grasa en la parte plantar y disminución de Hiperlaxitud ligamentaria, aumento de potencia muscular y mayor configuración ósea. (39)

Los especialistas del pie y del tobillo reconocen que la deformidad de pie plano es una patología encontrada con frecuencia en la población pediátrica. El aplanamiento del arco medial encontrando en el pie plano es universal y es común tanto en pediatría y poblaciones adultas. El pie plano pediátrico



comprende un grupo de condiciones que ocurren en bebés, niños y adolescentes que se distinguen por la anatomía y factores etiológicos. (40)

- Epidemiología

La verdadera incidencia de pie plano es desconocida, sobre todo porque no hay acuerdo consensado sobre los estrictos criterios clínicos o radiológicos para definir un pie plano. En la raíz de este dilema es la falta de una definición universalmente aceptada de un "normal", en contraste con una "altura media," arco longitudinal.

A pesar de la falta de una definición estricta, se cree que la mayoría de los niños y al menos el 20% de los adultos tienen pie plano, de los cuales la mayoría son flexibles. (41)

Existen diferencias sobre la prevalencia de pie plano según estudios analizados que se deben fundamentalmente a dos factores, por un lado a la metodología utilizada en cada estudio y por otro a la población estudiada, según la edad y lugar de residencia. Varios autores han evaluado la prevalencia de pie plano infantil mediante el estudio de la huella.

La prevalencia de pie plano en una población malagueña de 1181 niños de 4 a 13 años, encontrando una prevalencia del 2,7% al 12,3% de la población; Roa y Joseph en una muestra de 2300 niños de 4 a 13 años de países subdesarrollados, encontró una prevalencia de pie plano del 14.9% a los 6 años y 9.1% 7 años; Sin embargo la prevalencia de la patología fue menor del 1% entre 835 niños en niños de 3 a 6 años, de los cuales el 13 % de los niños eran obesos. El sexo parece jugar un papel importante en el desarrollo de pie plano, los chicos presentaron el 52% frente a las chicas el 36%. Estas diferencias entre unos autores y otros puede deberse a la metodología utilizada. (42)



- Clasificación:
 - Pie plano valgo flexible:

Tipo de pie plano más común (cerca del 80% de los casos diagnosticados), suele presentarse de manera asintomática, se observará el arco plantar en el paciente al no descargar peso sobre los pies para luego aplanarse totalmente este arco durante la bipedestación.
 - Pie plano valgo congénito:

Tipo de pie plano diagnosticado mediante radiografía y con mayor facilidad, visualizándose una verticalización de astrágalo, manifestando signos de rigidez y dolor durante la movilización del antepié retropié. Debe descartarse luxación de cadera que a menudo acompaña a este tipo de pie.
 - Pie plano espástico:

En su mayoría debido un estado prolongado de hipertonia del tríceps sural con relación causal directa producto de una lesión neurológica central o periférica (medular). (39)
- Etiología:
 - La etiología del pie plano puede ser ósea, músculo-ligamentosa y por alteraciones neuromusculares.
 - Las causas óseas más frecuentes son: escafoides muy prominente o por escafoides accesorio y el astrágalo vertical o pie plano-valgo convexo (extremo), que también se denomina “pie en mecedora” por la característica forma invertida del arco longitudinal; esta malformación puede presentarse de forma aislada o acompañando a otras malformaciones congénitas (mielomeningocele, artrogriposis múltiple).



- Las alteraciones músculo-ligamentosas son el grupo más frecuente, y en este grupo destaca el pie plano laxo infantil, que se presenta con mayor frecuencia en niños hiperlaxos; es muy frecuente que anden con los pies hacia adentro para conseguir una mayor estabilidad.
 - El tercer grupo son los pies planos-valgos debido a alteraciones neuromusculares como la poliomielitis o las parálisis cerebrales infantiles.
 - De manera asociada a deformidades superiores en miembros inferiores como el genu valgo, coxa valga, marcha precoz o con uso de andadores y el uso de zapatos inadecuados. (43)
- **Sintomatología**

La mayoría de los niños que tienen el pie plano no presentan síntomas, pero algunos sufren uno o más síntomas. Cuando los síntomas se presentan, varían de acuerdo con el tipo de pie plano. Algunas señales y síntomas pueden incluir:

 - Dolor, sensibilidad, o calambres en el pie, la pierna y la rodilla.
 - Inclinación del talón hacia fuera.
 - Incomodidad o cambios en la forma de caminar.
 - Dificultades con los zapatos.
 - Energía reducida cuando participa en actividades físicas.
 - Retiro voluntario de actividades físicas. (44)

B.- Pie Cavo

- **Definición:**

Es aquel pie que está caracterizado por tener un arco longitudinal interno excesivamente alto. Aquel que presenta un aumento anormal de la altura de

la bóveda plantar, en la que dependiendo de la gravedad del cavismo la función de amortiguación. (45)

Se ha pensado que el pie cavo es una deformidad poco frecuente, pero el hecho es que en la consulta de adolescentes se ve con tanta asiduidad como el pie plano.

Morfológicamente se trata del polo opuesto de este, pues consiste en una exageración del arco plantar. En efecto, la normal excavación de la bóveda plantar se halla muy acentuada, el arco longitudinal medial e incluso el lateral se hacen más ostensibles, pues el antepié, en flexión plantar, está en equinismo con respecto al retropié, que es normal. O lo que es lo mismo, el pilar anterior del arco ha descendido y el posterior no.

Además se da un descenso acusado del primer metatarsiano con respecto a los restantes, lo que se hace más en la vertiente medial. La otra característica importante es la presencia de la garra de los dedos, aspecto que toman los dedos del pie debido a la extensión de las falanges proximales y flexión de las distales. En cierto número de casos el retropié se encuentra en varo, sobre, todo en los necrológicos, en posición neutra los idiopáticos o incluso en valgo. (46)

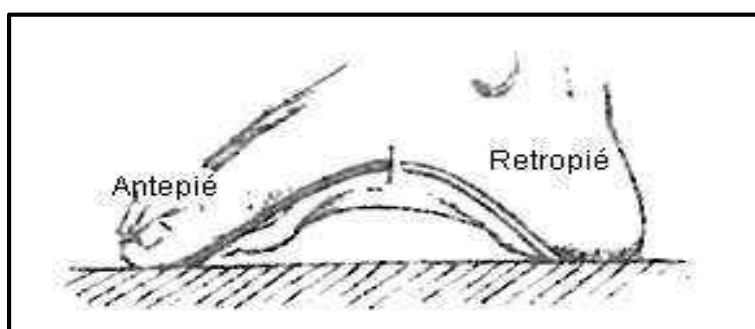


Ilustración: Morfológicamente se trata del polo opuesto al pie plano. En efecto, la normal excavación de la bóveda plantar se halla muy acentuada.



- Epidemiología

En gran parte de la bibliografía consultada no encontramos datos sobre la frecuencia del pie cavo, y en los casos que se citan, las cifras no siempre son coincidentes.

Algunos autores citan la prevalencia de Arcos del pie altos como 8-15% de la población. (47)

Sin ir muy lejos, en la ciudad de Arica-Chile se realizó un estudio en una institución educativa donde se evaluó a alumnos de 6 a 12 años de edad, donde el pie cavo presenta una prevalencia del 13%. Los niños, presentan una prevalencia de un 11.6% para pie cavo, y las niñas presentan una prevalencia de 14,4%. (17)

- Clasificación:

Hay dos clasificaciones principales del pie cavo. Los profesionales médicos e investigadores clasifican normalmente la condición de dos maneras; Idiopática vs. Congénita. Las encuestas han encontrado que más del 80% del pie cavo pacientes sufren de la forma idiopática, en lugar del tipo neuromuscular. (48)

Según otras bibliografías distinguimos dos tipos diferentes de pie cavo:

- *Pie cavo congénito*: alteración muy poco frecuente caracterizada porque la deformidad está ya estructurada de entrada tanto a nivel del arco medial como del lateral.



- *Pie cavo adquirido o del adolescente*: que aparece en el niño en el curso de su (entre los 6-7 y 12 años). Casi todos los pies cavos que se ven en la consulta ortopédica pertenecen a este grupo. Su etiología puede aparecer asociada a afecciones del sistema nervioso o ser desconocida, en cuyo caso tenemos el pie cavo idiopático, que muchas veces coincide con enuresis nocturna, espina bífida y lesiones del cono vesical (S3).

Sea congénito o adquirido, esta patología del pie puede presentarse en cualquier alteración neurológica, así tenemos desde:

- El pie cavo miopático propio de las distrofias musculares
- El pie cavo de las lesiones de los nervios periféricos (ciático poplíteo interno, neuritis hipertrófica de Dejerine, neuritis proliferativa o enfermedad de Charcot, etc.
- El pie cavo de las afecciones de neurona motora superior poliomiелitis, en algunas degeneraciones medulares, mielodisplasias, mal- formaciones como el mielomeningocele, etc.
- El pie cavo en la afectación del tracto espino-cerebelo (enfermedad de Pierre-Marie, enfermedad de Friedreich.
- El pie cavo en afecciones de la vía piramidal.
- El pie cavo en trastornos de la vía extrapiramidal (Parkinson).
- El pie cavo de algunas afecciones corticales (pie cavo histéri- co), con trastornos a nivel de la misma neurona central, de ahí la importancia de la exploración neurológica en todo niño que presente es- ta deformidad, y de su seguimiento, pues estas alteraciones son de evolución progresiva. (46)

Otro tipo de clasificación es según el plano, en el plano sagital puede ser anterior, posterior y mixto:



- El pie cavo anterior:

Es la forma más frecuente. En este pie el desequilibrio entre los músculos que traccionan el pie tiende a verticalizar los metatarsianos, principalmente el primero, lo que hace que sus cabezas se hallen marcadamente descendidas con referencia al talón. Esta desnivelación se observa en el pie de perfil y sin apoyar.

Los dedos están en garra, con la primera falange en hiperextensión y la segunda en flexión forzada, debido a la atrofia y el acortamiento de lumbricales e interóseos, que dejan de estabilizar y flexionar la articulación metatarsofalángica de los dedos trifalángicos y de extender las interfalanges, con lo que la acción del flexor de los dedos hace progresiva la deformidad.

- El pie cavo posterior:

Aparece en la parálisis del tríceps sural y, como consecuencia de la falta de tracción del Aquiles, el calcáneo se verticaliza y asciende por su parte anterior. Las formas mixtas se presentan cuando la caída del primer metatarsiano es más acusada respecto de los demás, pues el retropié se coloca en gran supinación para compensarla y secundariamente el calcáneo se verticaliza.

Según la posición del talón en el plano frontal, el pie cavo puede ser cavovaro, cavovalgo o sin deformidad¹. El pie cavovaro es la forma clásica, la habitual en el pie cavo neurológico, y en algunos casos, los cavos esenciales. El pie cavo con talón valgo es muy frecuente; para algunos autores se trata de un verdadero pie cavo, pero otros lo consideran una forma clínica de pie plano de segundo grado. (49)

- Etiología:

Cuando la retracción de los tejidos blandos lleva al pie a una posición en cavo, se instauro un círculo vicioso. Al desarrollarse la posición en cavo, el aumento de angulación del dorso del pie hace que aumente la distancia entre el origen u la inserción de los extensores de los dedos. A causa de esto, los tendones extensores colocan a los dedos en una posición de hipertensión a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas. La dorsiflexión de los dedos en estas articulaciones aumenta la tensión en la aponeurosis plantar, merced a un “mecanismo de torno”, aumentando aún más la deformidad en cavo, continuándose el círculo vicioso. (50)



Figura: Mecanismo de torno

En presencia de un pie cavo debemos pensar en una enfermedad neurológica, por desequilibrio muscular paralítico o espástico. Existen también el pie cavo idiopático, el pie cavo hipertónico en deportistas o bailarinas, el pie cavo congénito (muy raro, en pie zambo residual, artrogriposis) y el secundario a traumatismos (cicatrices retráctiles, fracturas, síndrome compartimental). Las neuropatías hereditarias sensitivomotoras (enfermedad de Charcot-Marie-Tooth) y las atrofas musculares espinales distales son las afecciones neuromusculares que causan con mayor frecuencia un pie cavo, alteración que también se presenta en enfermedades neurológicas de diversa etiología, como la ataxia de Friedreich, la poliomielitis, la parálisis cerebral o las distrofias musculares. (49)



- **Sintomatología:**

Este trastorno se empieza a manifestar en forma de dolor en la zona del arco y el talón así como en la zona del antepié y por debajo de los dedos. Se asocia a una tensión y acortamiento de la musculatura plantar del pie y posterior de la pierna.

Los pies muy arqueados tienden a presentar el dolor, debido a que se ejerce más tensión sobre la sección del pie que queda entre el tobillo y los dedos de los pies. Esto se traduce en el acortamiento de la longitud del pie, la dificultad para calzar zapatos adecuados y la sensación de dolor al caminar, permanecer de pie y correr.

El pie cavo provoca tensión muscular excesiva y rigidez de las articulaciones del pie. Cuando se producen a edades tempranas, presenta muy pocas molestias y no suele alterar la marcha de forma significativa salvo los que tienen una causa neurológica. Sin embargo, con el paso de los años se van haciendo cada vez más rígidos y comienza a manifestarse la sintomatología característica de la edad adulta.

- Metatarsalgia: Dolor en las almohadillas de la planta de los dedos al apoyar.
- Talalgia: Dolor en el talón al apoyar.
- Hiperqueratosis plantares: Durezas dolorosas en las zonas de mayor apoyo.
- Dedos en garra (flexionados hacia dentro).
- Aparición de tendinitis.
- Dificultad para calzarse.
- Lumbalgias frecuentes.
- Dificultad o cansancio extremo para permanecer de pie sin moverse.



Cuando la deformación es más acusada, pueden recrudecerse algunos síntomas con la edad. (51)

En el niño el pie cavo es aún flexible. Por ello, al apoyar se reduce la desnivelación y el peso del cuerpo se reparte en la superficie plantar, lo que permite una marcha indolora.

El motivo de consulta suele ser cansancio temprano y molestias en el pie y tobillo con dificultad a la marcha y caídas fáciles. Al avanzar el proceso, la desnivelación entre ante y retropié queda ya fijada, de modo que la carga máxima recae sobre las cabezas metatarsianas, y aparecen dolor y duricias en esta zona. Si se mantiene el arco transversal anterior, las hiperqueratosis se presentan bajo las cabezas metatarsianas primera o quinta, y si este arco está aplanado las callosidades afectan también a las cabezas medias.

En el pie cavo la articulación del tobillo no está afectada, pero la subastragalina puede estar limitada. La fascia plantar y especialmente el extensor del primer dedo y el extensor común de los dedos están en mayor tensión de la habitual y los dedos están contracturados en garra sin contacto de los pulpejos con la superficie del suelo. La marcha, en los pies cavos neurológicos, muestra una inversión, de modo que el apoyo del antepié se presenta antes del apoyo del talón. (49)

2.2.5 Métodos de análisis y obtención de huella plantar

El estudio de la huella plantar es una prueba diagnóstica utilizada en podología para obtener una huella plantar de forma permanente. Existen distintas herramientas para valorarla

a. Podoscopio

El podoscopio es un dispositivo de forma paralelepípeda y de cristal, está montado con luz fluorescente y unos espejos oblicuos a la superficie superior. En el espejo se pueden observar reflejadas las plantas de los pies

del paciente que se encuentra sobre la superficie del instrumento. De este modo se reflejan las zonas de presión, la morfología de la huella plantar y se puede establecer la fórmula metatarsal, índice minus, índice plus, así como explorar eventuales correlaciones anatómicas. (52)



Ilustración: El podoscopio utiliza el principio físico de la refracción de la luz entre diferentes medios con una respuesta en tiempo real inmediata.

b. Plantigrafía

La Plantigrafía es otro método de obtención de la huella del pie. En este caso, la huella plantar es obtenida a partir de un pedígrafo.

El pedígrafo es un instrumento en forma de caja con dos tapas, una superior y otra inferior. Al abrirlo queda como un libro y en el medio tiene una lámina de componente elástico que a su vez presenta dos caras, una inferior y otra superior. La cara superior será por donde el paciente apoye el pie, mientras que la inferior estará impregnada de tinta bien esparcida uniformemente mediante un rodillo.

Debajo de esta cara impregnada de tinta se procede a colocar un papel blanco, luego de eso se baja la lámina y se indica al paciente que apoye su pie sobre la lámina, para que así su huella quede marcada sobre el folio



blanco. Al apoyar el pie, la superficie entintada choca con el fondo de la caja, y la huella plantar queda registrada sobre el papel en blanco.

Esta técnica es más rápida y cómoda de realizar que el fotopodograma, pero no nos permite la observación de los pliegues cutáneos plantares ni aporta información sobre los posibles puntos de hiperpresión existentes. (53)



Ilustración: Pedígrafo de tinta, con goma intermedia en marco. Se suministra con el rodillo para la tinta y un block de hojas para la pedigrafía.

c. Fotopodografía

Método de exploración estática de la huella plantar que consiste en la impresión plantar del pie cuando este es humedecido con líquido revelador o fijador (según técnica que se emplee) y puesto después en contacto con papel fotográfico o película radiográfica.

Una de las ventajas de este método son las imágenes obtenidas que proporcionan un perímetro nítido y claro de la porción del pie que se apoya, notablemente más claro y seguro que los obtenidos con otros procedimientos que no sean los informatizados o fotografiados de la planta del pie.

Esta técnica ofrece con todo detalle los pliegues plantares, posibles lesiones dérmicas de la planta (helomas, papilomas...) y sirve como prueba objetiva del proceso evolutivo de una alteración estructural y o patológica después de un tratamiento podológico (54)

Métodos de Estudio de la huella plantar:

- ***El ángulo de Clarke***

Se usa para medir el arco longitudinal interno sobre el fotopodograma., que es el ángulo formado por la intersección de la línea que une la zona más medial del antepié y el talón, con la línea que une la zona más medial del antepié y zona más lateral de la huella. Los valores de normalidad son de 32 a 44. Valores mayores orientarán hacia pie cavo y menores, hacia varo.

Valores de Angulo de Clarke		
Normal	38+/- 7°c.	
Pie Plano	Valores superiores a 45°.	
Pie Cavo	Valores inferiores a 31°c.	

Tabla de Valores de Angulo de Clarke

- **Índice de Chippaux**

Valora la ocupación del istmo plantar de la huella. Mide la relación entre la zona más estrecha del istmo y la zona más ancha del antepié en porcentaje. Los valores normales serán del 35%. Los valores superiores muestran una tendencia a plano e inferiores, a cavo.

Valores de Índice Chippaux		
Normal	30-45%	
Pie Plano	Valores superiores a 45%	
Pie Cavo	Valores inferiores a 30%	

Tabla de Valores del Índice de Chippaux-Smirak

- **Índice de Staheli**

Estudia la relación que hay entre la línea que pasa por la parte más estrecha del pie y el ancho máximo de la huella del talón. Se han observado variaciones de este índice con la edad. En un niño, el valor normal es de 0,7-1,35, lo que indica que el ancho del istmo es, aproximadamente, 1,3 veces mayor que la anchura del talón. Los valores normales en el adulto oscilan entre 0,3 y 1. Staheli explica que el índice disminuye con la edad, por la pérdida de grasa subcutánea y por la reducción de la laxitud articular con la edad.

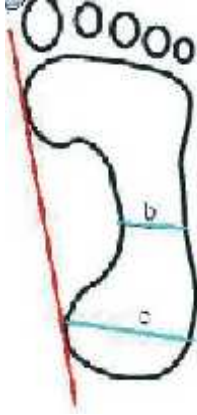
Valores de Índice Staheli		
Normal	0,3 y 1.	
Pie Plano	Valores superiores a 1	
Pie Cavo	Valores inferiores a 0,3	

Tabla de Valores de Angulo de Staheli

Una vez estudiada la huella, se debe relacionar con las estructuras óseas y la goniometría radiológica. (55)

Clasificación podoscópica de Viladot:

Consideramos una huella como normal cuando la anchura mínima de la bóveda se halla entre un tercio y la mitad de la anchura máxima del antepié.

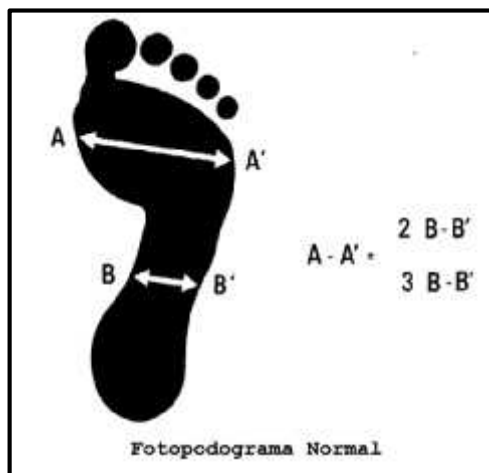


Figura: Fotopodograma Normal

- Pie plano
 - o Pie plano de primer grado. Aparece una ampliación del apoyo externo de la Bóveda plantar.
 - o Pie plano de segundo grado. Hay un contacto del borde interno del pie: es como si hubiera cedido el arco interno, pero sin que haya caído la bóveda plantar.
 - o Pie plano de tercer grado. Desaparece completamente la bóveda plantar.
 - o Pie plano de cuarto grado. Corresponde al pie en balancín, es mayor el apoyo de la bóveda que el apoyo anterior y posterior del pie.

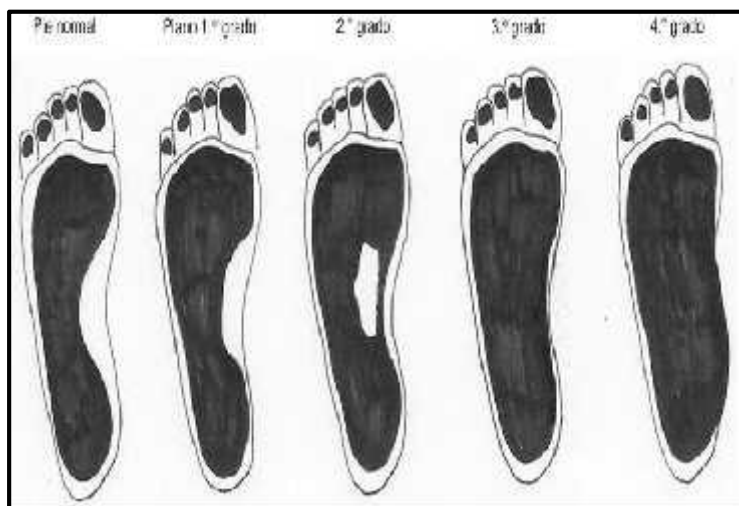


Figura. Grados de Pie Plano según Viladot

- Pie cavo
 - o Pie cavo de primer grado: existe una ligera disminución de la parte externa de la bóveda.
 - o Pie cavo de segundo grado: desaparece totalmente el apoyo externo del pie, marcándose tan solo la huella correspondiente a los pilares anteriores y posteriores. (56)

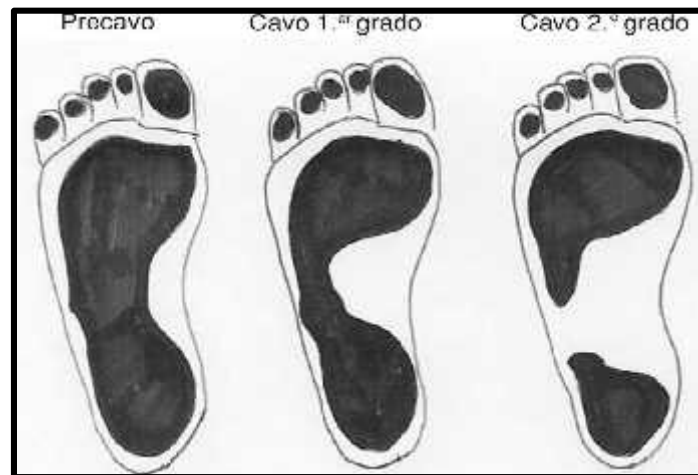


Figura. Grados de Pie Cavo según Viladot

2.5.- Hiperlaxitud Articular

- Definición

Una articulación hiperlaxa es aquella cuyo rango de movimiento excede lo “normal” para un individuo, teniendo en cuenta la edad, el sexo y los antecedentes étnicos. La amplitud máxima de movimiento de una articulación está determinada por la rigidez, o dicho de otra forma, por los ligamentos que limitan su movimiento. (57)

Hipermovilidad articular significa que algunas o todas las articulaciones de una persona tienen un inusual gran rango de movimiento. Las personas con hipermovilidad son particularmente flexibles y capaces de mover sus extremidades en posiciones que otros consideran imposibles, lo que algunas personas refieren como "uniones flojas" o ser "doble articulación".(58)



Ilustración: Articulación hiperlaxa. Hiperextensión del codo de más de 10 grados, medida con un goniómetro

- Epidemiología

Es un problema que afecta a más del 10% de la población europea y hasta el 25% en otras razas. La Hiperlaxitud es más frecuente en niños que en adultos y en mujeres que en hombres.

El 15% de la población en países occidentales posee Hiperlaxitud articular. Las personas con Hiperlaxitud articular presentan score de Beighton positivo (+) (59)

En el continente americano, los distintos estudios realizados aportan porcentajes muy superiores: el 34% en EE.UU según Arroyo (60), el 37,3% en Argentina según Knupp Feitosa de Oliveira (61) y el 36% en Brasil según De Cunto (62), registrándose todos los datos en niños escolares sanos. (63)

Diferentes estudios confirman que aproximadamente entre un 10% y un 15% de la población tiene Hiperlaxitud articular en alguna, varias o en todas sus



articulaciones. Además, la Hiperlaxitud articular varía en función de la edad, el sexo y la etnia. Es mayor en la infancia, disminuyendo conforme la edad va avanzando; las mujeres son, por lo general, más hiperlaxas que los hombres. (64)

- Etiología

La etiología de la Hiperlaxitud articular es desconocida, aunque se han encontrado anomalías de carácter hereditario en las fibras de colágeno probablemente a causa de alguna mutación genética. (59)

Estaría determinado por una alteración estructural del colágeno genéticamente definido. El colágeno tipo I, es el más abundante en el cuerpo humano y posee una alta fuerza tensil. Es abundante en el tejido conectivo, tendones, ligamentos, cápsula articular y hueso.

En el SHAB se ha encontrado un incremento en la relación de colágeno tipo III/I, lo cual determinaría fibras de colágeno más delgadas con mayor proporción de elastina y menor rigidez, lo cual explicaría la hipermovilidad articular observada en estos pacientes. Algunos postulan que podría corresponder a una forma frustrada o intermedia del Síndrome de Ehlers Danlos tipo III.

También se ha sugerido asociación con algún grado de disfunción central, debido a incidencia aumentada de trastornos de aprendizaje, trastornos de lenguaje y dispraxia, en pacientes con SHAB, pero esto no ha sido demostrado. (65)

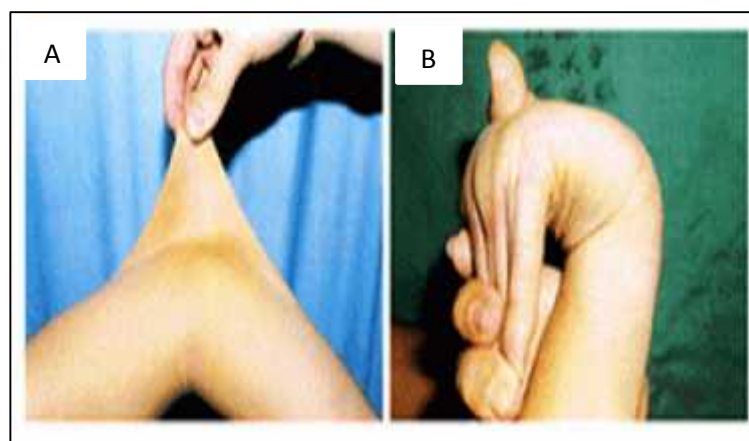
- Condiciones clínicas asociadas a Hiperlaxitud Articular

Los síntomas que produce pueden ser de lo más variado, pero los más frecuentes son el dolor en músculos y articulaciones, sobre todo afectando a los miembros inferiores. Su aparición está relacionada con frecuencia con las sobrecargas

repetidas sobre alguna articulación. Los dolores pueden comenzar durante la infancia o la adolescencia y persistir, a temporadas, durante toda la vida.

En ocasiones se llegan a producir derrames articulares, normalmente con ocasión de un esfuerzo o sobrecarga de la articulación, sobre todo en las rodillas. A veces se pueden escuchar “chasquidos articulares” que no tienen importancia, pero que resultan desconcertantes y alarmantes para quien los percibe. Determinadas enfermedades de los tejidos blandos, como tendinitis, capsulitis, etc., pueden presentarse con mayor frecuencia.

Se han publicado estudios que asocian la hiperlaxitud articular de la rodilla a una mayor predisposición para padecer artrosis de la misma. Existen manifestaciones fuera de las articulaciones, siendo las más comunes un aumento de la elasticidad de la piel y una mayor facilidad para la aparición de equimosis (“moretones”), a veces sin recordar ningún golpe, o bien con traumatismos mínimos. También ha sido descrita una mayor predisposición a padecer varices y hernias. Se ha constatado la relación entre la laxitud articular y los trastornos de ansiedad. (66)



Paciente de 20 años de edad que acude a consulta y al examen físico se constata hiperelasticidad de la piel (Panel A) e hipermovilidad articular (Panel B).



Condiciones Clínicas asociadas a Hiperlaxitud (63)

Condiciones clínicas		
Aparato locomotor	Artralgias	Derrame articular en las rodillas
	Bursitis	Pies planos
	Tendinitis	Artrosis
	Subluxaciones articulares	Esguinces
Columna vertebral	Escoliosis idiopática	
	Pectum excavatum	
	Pectum carinatum	
	Dorsolumbalgias	
Síndromes	Marfan	
	Ehlers-Danlos (tipo III)	
	Osteogénesis imperfecta (osteoporosis)	
Otros	Blefaroptosis (párpados caídos)	
	Miopía	Fragilidad capilar
	Ansiedad	Desgarros musculares

Tabla: Principales condiciones clínicas asociadas a Hiperlaxitud articular.

- Diagnóstico

- Criterio de Beighton

La determinación de la puntuación de Beighton es esencial para hacer el diagnóstico. El primer paso es calcular la puntuación de Beighton, que es una medida de la laxitud articular generalizada. Se calcula esta puntuación haciendo cinco maniobras simples que se puede completar en 45 a 60 segundos. Una puntuación de Beighton de 4 puntos o más se considera indicativo de la laxitud articular generalizada.

Los criterios se desarrollaron a *Brighton* para establecer los criterios de diagnóstico para SHA. Utilizando estos criterios se ayuda al evaluador a distinguir SHA de otros trastornos del tejido conectivo. (57)

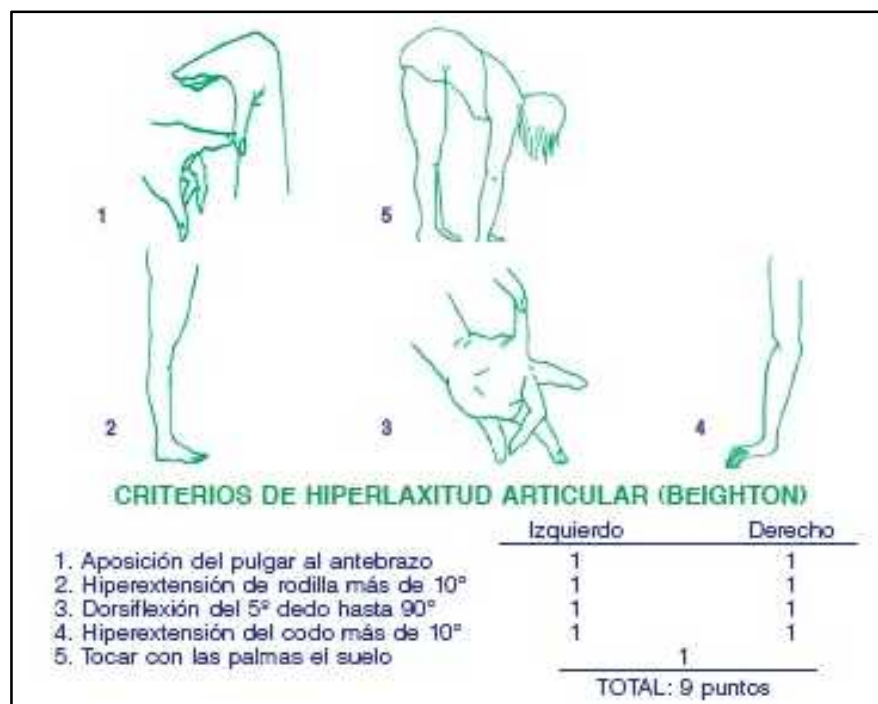


Figura: Parámetros a medir en el criterio de Beighton.

Ventajas y Desventajas del Criterio de Beighton

Es el método más ampliamente utilizado por los especialistas, y además el reducido número, simplicidad y carácter no invasivo de las maniobras aplicadas, lo convierten en el más adecuado para trabajar con grandes grupos de población, especialmente si son niños.

Algunos de los defectos que presenta el Test de Beighton es que solo indica específicamente como está distribuida la Hiperlaxitud, pero no indica la severidad.



Sería adecuado tomar en cuenta otras áreas como hombro, columna cervical, articulaciones interfalángicas (59)

Por último, la vigilancia y control de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria debe contemplarse como un aspecto clave en los programas de calidad y seguridad del paciente.



CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

H₁: Las alteraciones del arco plantar se asocian significativamente con la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.

H₀: Las alteraciones del arco plantar no se asocian significativamente con la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna durante el año 2016.

3.2 Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORÍA
Variables intervinientes	Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
	Edad	Cuantitativa	Intervalo	10-11 12-13
	Grado de estudio	Cualitativa	Ordinal	Quinto Sexto
VARIABLE INDEPENDIENTE Alteración del arco plantar	Presencia de alteración del arco plantar	Cualitativa	Nominal	Si No
	Tipo de alteración del arco plantar	Cualitativa	Nominal	Pie plano Pie cavo Normal
	Pie afectado	Cualitativa	Nominal	Ninguno Derecho Izquierdo Bilateral



	Gravedad de pie plano	Cualitativa	Ordinal	Grado I Grado II Grado III No aplica
	Gravedad de pie cavo	Cualitativa	Ordinal	Grado I Grado II Grado III No aplica
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Hiperlaxitud articular</p>	Presencia de Hiperlaxitud (Test de Beighton)	Cualitativa	Nominal	Si No
	Hiperextensión del codo más de 10°	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
	Oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión.	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
	Extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90°.	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
	Hiperextensión de rodillas más de 10°	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
	Tocar con las palmas el suelo	Cualitativa	Nominal	Si No
	Puntaje total	Cuantitativa	Discreta	Directa



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño:

El presente estudio de tipo no experimental, prospectivo, correlacional y corte transversal.

4.2 Ámbito:

La I.E. Mercedes Indacochea, es un colegio estatal solo para mujeres que se ubica en la calle 2 de Mayo 346, y en su nivel primario estudian 544 estudiantes de sexo femenino.

4.3 Población:

La población está conformada por todas las estudiantes matriculadas en quinto y sexto de primaria contando con 80 alumnas por cada grado, siendo un total de 160 estudiantes de la Institución Educativa femenina Mercedes Indacochea de la ciudad de Tacna, de las cuales 122 alumnas participaron de la evaluación.

4.3.1 Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculadas en quinto y sexto grado de primaria de la Institución Educativa femenina Mercedes Indacochea de la ciudad de Tacna.
- Firma de consentimiento informado de los padres o apoderados con autorización expresa para que la menor participe en el estudio.



4.2.2 Criterios de exclusión

- Estudiantes con algún impedimento de marcha que no pueda facilitar el estudio.
- Estudiantes que no se presentaron el día de la evaluación
- Estudiantes que se negaron a ser evaluadas, a pesar de contar con consentimiento informado de sus padres.

4.4 Metodología de recolección de datos.

Se realizaron las coordinaciones pertinentes con la Dirección de la Institución Educativa femenina Mercedes Indacochea de Tacna, y se solicitó una autorización para informar a los docentes y padres de familia sobre los alcances del presente estudio (Ver Anexo 1).

Se realizó una entrevista con la subdirectora del nivel primario de la Institución Educativa con fines de informarle sobre el proyecto y los beneficios que presentaba la investigación para las alumnas que iban a participar en la evaluación, con el compromiso de realizar un informe de los resultados obtenidos y la posibilidad de realizar una charla informativa en escuela para padres de la Institución.

Se realizó una visita previa a las alumnas del quinto y sexto grado, en compañía de su tutor(a) para informarles del estudio y proporcionarles el consentimiento informado de modo que sea firmado por sus padres para que accedan a poder evaluar a sus menores hijas, siendo éste un criterio para participar en el estudio. Dicho consentimiento cuenta con la información escrita sobre el tema de investigación, los beneficios, riesgos, procedimiento de la evaluación y adjunto el consentimiento o autorización para que sea firmado por el tutor de la menor (Ver Anexo 2)



La técnica de recolección de datos fue la evaluación física de las participantes en el estudio. La evaluación de las alumnas se realizó por secciones “A”, “B” y “C” dentro de sus horarios de Educación Física respectivamente.

Obtención y clasificación de Huellas: Para la obtención de huellas se fabricó un pedigrafo casero manual de tinta que consta de triplay, marco de madera con bisagra, corrospum y una lámina de goma “Eva Microporoso” en donde se aplicó tinta con un rodillo, para luego colocar una hoja de papel debajo de esta en donde se imprimió la huella plantar, el método de obtención de la huella se realizó de modo “Dinámico”, es decir se solicitó a la alumna estar en una posición bípeda y dar un paso sobre esta plataforma y continuar su marcha normalmente. (Ver Anexo 3). Para la clasificación de huellas se utilizó el Índice de Chippaux Smirak y para determinar el grado el método de la bisectriz. (Ver Anexo 4)

Evaluación de Hiperlaxitud Articular: El test de Beighton (Anexo 5) es la herramienta más utilizada para la detección de la Hiperlaxitud articular, que evalúa 5 maniobras (2 bilaterales y 1 unilateral) (Anexo 6) que suman un total de 9 puntos. A partir de 4 ya se considera Hiperlaxitud articular. Para esta evaluación se utilizó el área de enfermería de la Institución Educativa, las alumnas fueron evaluadas con short y polo manga corta como se sugirió que asistieran el día de la evaluación en el consentimiento informado a los padres de familia., la valoración de hiperextensión de rodilla y codo a más de 10° fue realizada con ayuda de un goniómetro.

Como instrumento de recolección general de los datos obtenidos de cada estudiante se utilizó una ficha de elaboración propia para el desarrollo del presente estudio (Anexo 6).



CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

La información recolectada fue transcrita a una base de datos y procesada utilizando un software estadístico de amplio uso.

Se utilizó estadística descriptiva para comparar la frecuencia absoluta y relativa de las características de cada variable de estudio.

Las distribuciones de las frecuencias de cada variable se representaron en cuadros y gráficos mediante diagrama de barras.

Para determinar la asociación entre las alteraciones del arco plantar con la hiperlaxitud articular se utilizó la prueba estadística chi cuadrado, y para cuantificar el grado de asociación se estimó el Odds Ratio (OR) con intervalo de confianza del 95%.



CAPÍTULO VI

RESULTADOS

6.1 RESULTADOS

TABLA 1

**FRECUENCIA SEGÚN GRADO DE ESTUDIO DE LAS ESTUDIANTES
DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E
MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016**

GRADO DE ESTUDIO	N	%
QUINTO	63	51.6%
SEXTO	59	48.4%
TOTAL	122	100.0%

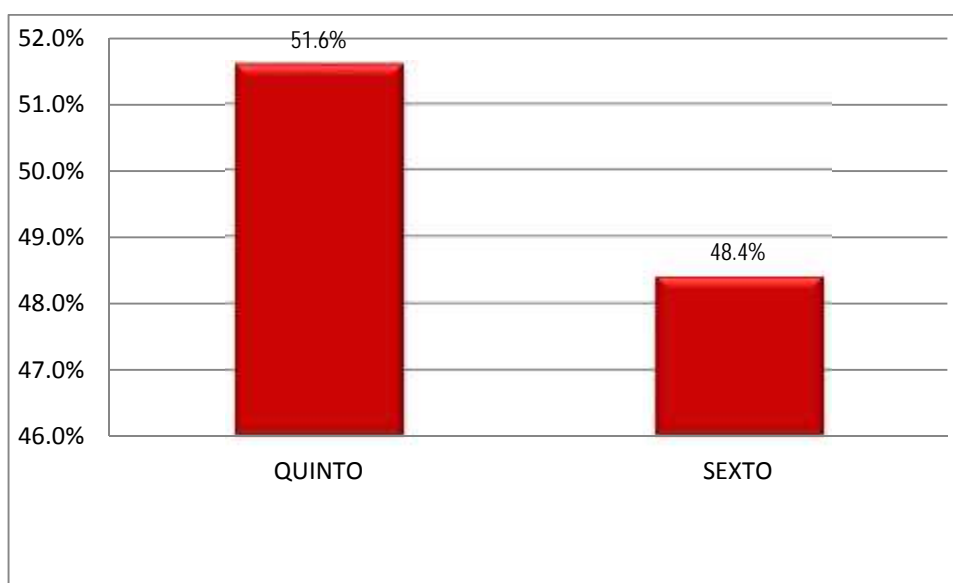
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que de las 122 estudiantes que participaron en nuestro estudio, 63 eran estudiantes del quinto año de primaria que representó el 52.6% del total, mientras que 59 estudiantes estaban en sexto año y representaron el 48.4% del total de estudiantes.



GRAFICO 1

FRECUENCIA SEGÚN GRADO DE ESTUDIO DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 2

**FRECUENCIA SEGÚN LA EDAD DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO
Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES
INDACOCHEA DE TACNA 2016**

EDAD	N	%
10 AÑOS	44	36.1%
11 AÑOS	47	38.5%
12 AÑOS	31	25.4%
TOTAL	122	100.0%

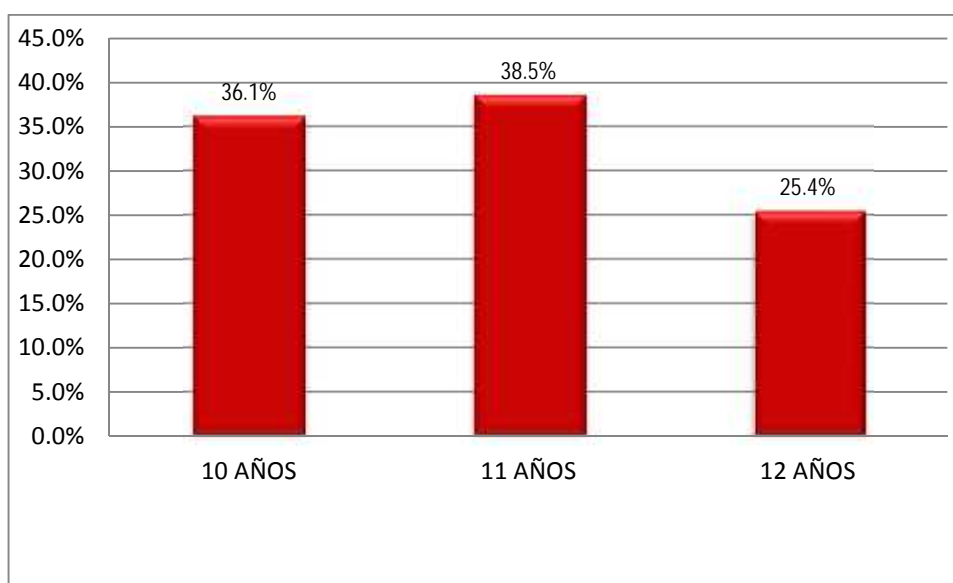
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que 47 estudiantes tenían 11 años de edad, representando el 38.5% del total. Mientras que 44 estudiantes tenían 10 años y representaban 36.1%, además, 31 estudiantes tenían 12 años y representaron el 25.4%.



GRAFICO 2

FRECUENCIA SEGÚN LA EDAD DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 3

MEDIDAS DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

MEDIDAS DEL ARCO PLANTAR	PIE DERECHO		PIE IZQUIERDO	
	PROMEDIO	D.E.	PROMEDIO	D.E.
MEDIDA A (Metatarso)	8.9	0.5	9.0	0.5
MEDIDA B (Planta del pie)	3.8	1.2	3.8	1.2

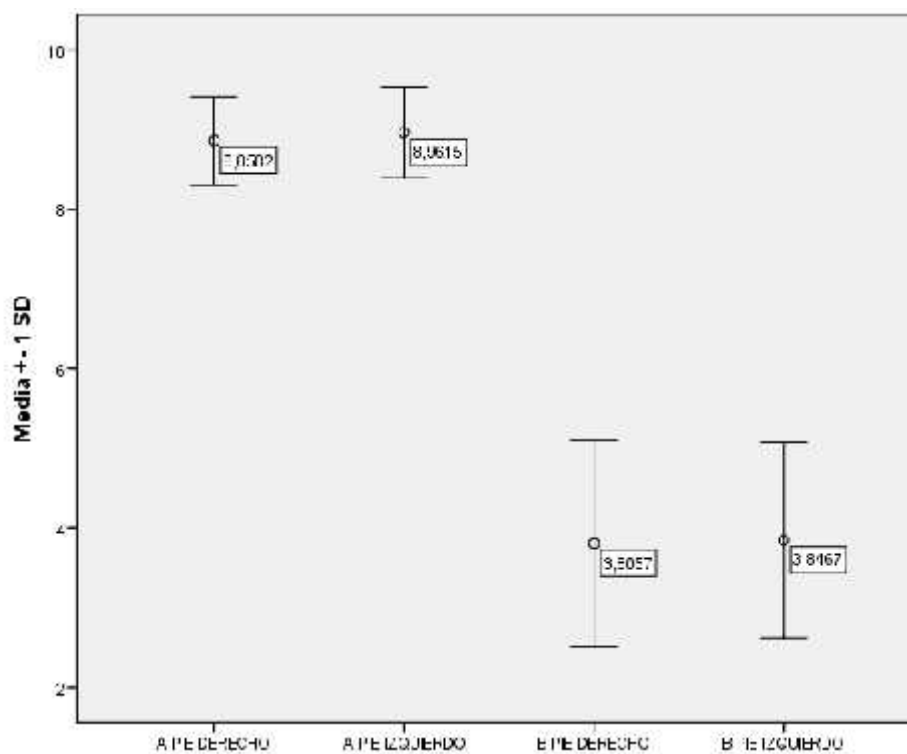
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que las medidas del arco plantar fue similar en ambos pies. Observamos que la medida A (más ancha del arco del metatarso) fue similar en ambos pies: pie derecho con promedio $8.9 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm.}$, y el pie izquierdo con promedio $9.0 \pm 0.5 \text{ cm.}$ Se observa también que la medida B (parte más angosta de la planta del pie), fue la misma para los pies derechos e izquierdos con promedio $3.8 \pm 1.2 \text{ cm.}$



GRAFICO 3

MEDIDAS DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 4

ÍNDICE DE CHIPPAUX DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

MEDIDAS DEL ARCO PLANTAR	PIE DERECHO		PIE IZQUIERDO	
	PROMEDIO	D.E.	PROMEDIO	D.E.
ÍNDICE DE CHIPPAUX (B/A X 100)	43.0%	13.6	42.8%	13.1

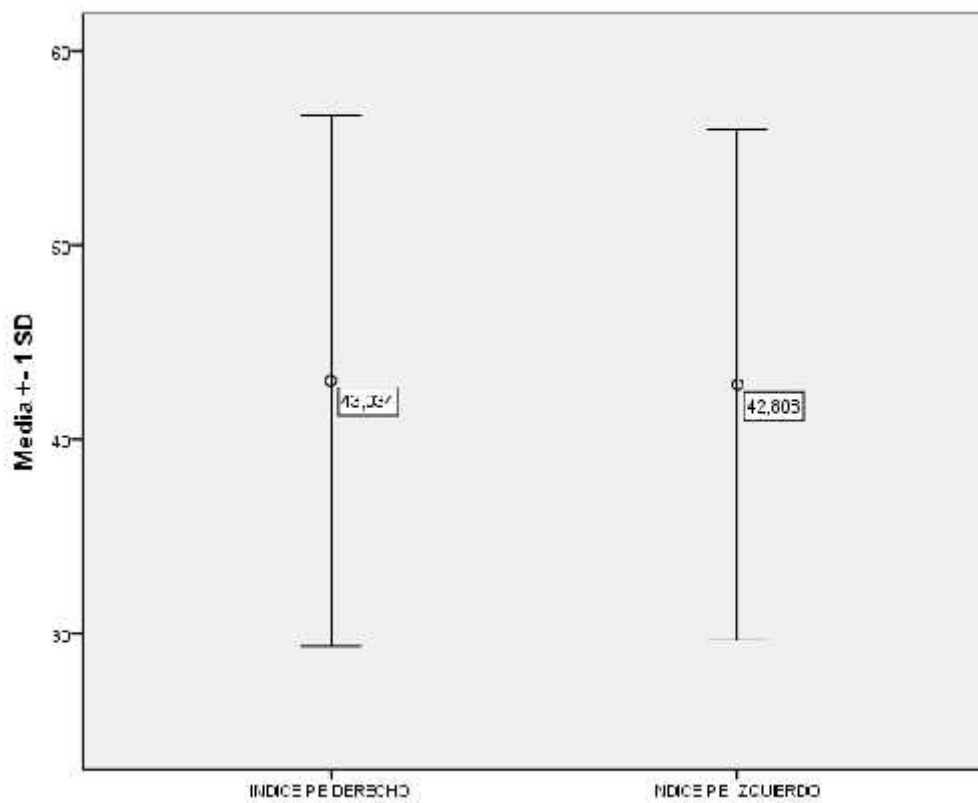
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que las medidas del arco plantar fue similar en ambos pies. Observamos que en el pie derecho el Índice de Chippaux fue 43.0% \pm 13.6 en comparación al pie izquierdo con 42.8% \pm 13.1. En ambos casos, el promedio del Índice de Chippaux se clasifica como Arco plantar normal (30-45%).



GRAFICO 4

ÍNDICE DE CHIPPAUX DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 5

ALTERACION DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

ALTERACIÓN DEL ARCO PLANTAR (Índice de Chippaux)	PIE DERECHO		PIE IZQUIERDO	
	N	%	N	%
PIE NORMAL (30-45%)	67	54.9%	67	54.9%
PIE PLANO (>45%)	36	29.5%	36	29.5%
PIE CAVO (<30%)	19	15.6%	19	15.6%
TOTAL	122	100.0%	122	100.0%

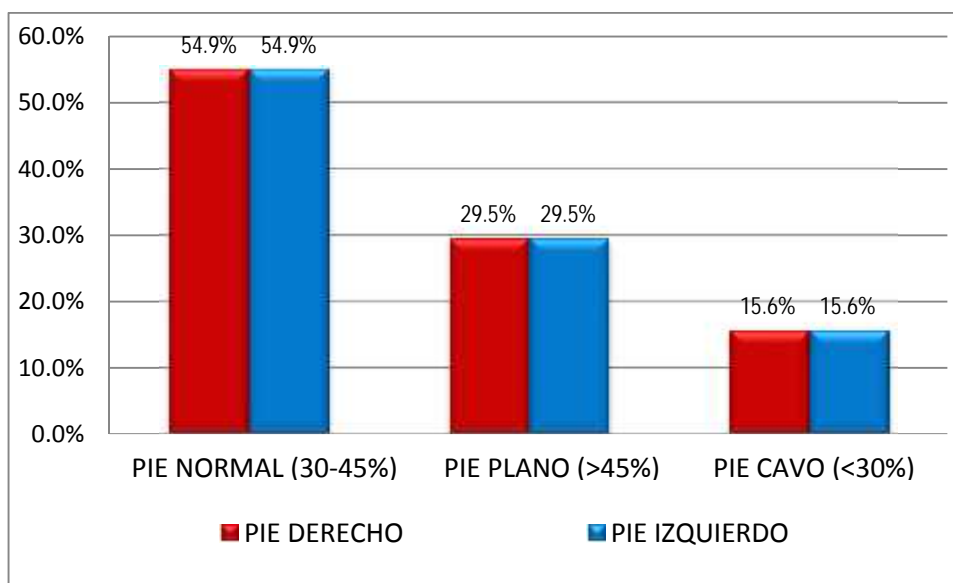
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla presentamos la clasificación de las alteraciones del arco plantar según el índice de Chippaux. Observamos que los resultados fueron iguales para ambos pies y que la mayoría de las estudiantes presentaron un índice de Chippaux normal: 67 estudiantes que representaron 54.9%. Además 36 estudiantes tenían pie plano y representaron el 29.5%; y 19 estudiantes tenían pie cavo representando el 15.6%.



GRAFICO 5

ALTERACION DEL ARCO PLANTAR DE LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 6

CLASIFICACION DEL PIE PLANO EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

CLASIFICACION DEL PIE PLANO	N	%
I GRADO	8	22.2%
II GRADO	3	8.3%
III GRADO	25	69.4%
TOTAL	36	100.0%

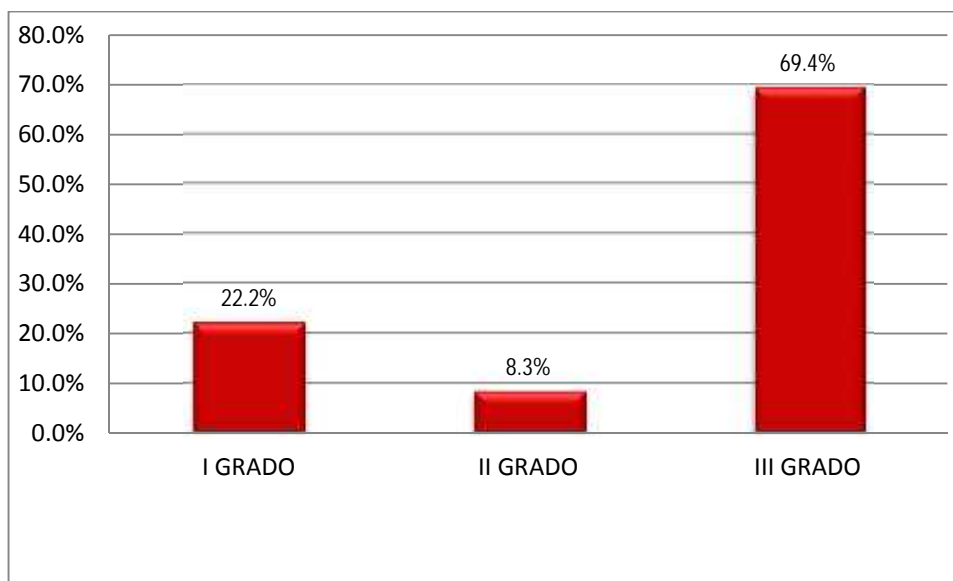
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

De las 36 estudiantes que presentaron pie plano: 25 estudiantes presentaron pie plano de III grado representaron 69.4%; seguido de 8 estudiantes con pie plano de I grado que representaron el 22.2% y sólo 3 estudiantes con pie plano de II grado que representó el 8.3%.



GRAFICO 6

CLASIFICACION DEL PIE PLANO EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 7

CLASIFICACION DEL PIE CAVO EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

CLASIFICACION DEL PIE CAVO	N	%
I GRADO	18	94.7%
II GRADO	1	5.3%
TOTAL	19	100.0%

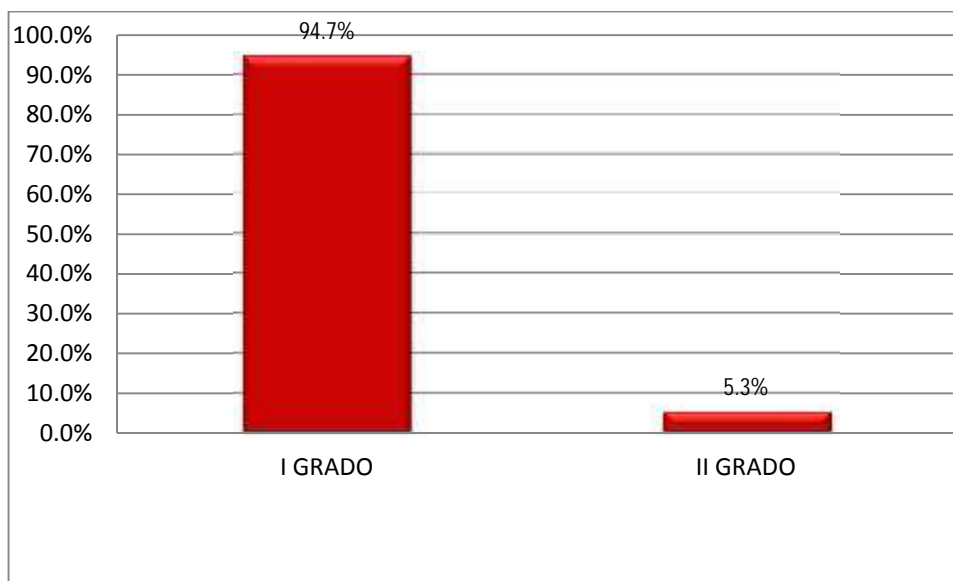
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

De las 19 estudiantes que presentaron pie cavo: 18 estudiantes presentaron pie cavo de I grado representando el 94.7%; seguido de solo 1 estudiante con pie cavo de II grado que representó el 5.3%.



GRAFICO 7

CLASIFICACION DEL PIE CAVO EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 8

TEST DE BEIGHTON PARA HIPERLAXITUD ARTICULAR EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

TEST DE BEIGHTON	DERECHO		IZQUIERDO	
	N	%	N	%
Hiperextensión del codo más de 10°	33	27.0%	34	27.9%
Hiperextensión de rodillas más de 10°	32	26.2%	33	27.0%
Extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90°.	29	23.8%	30	24.6%
Oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión.	24	19.7%	21	17.2%
Tocar con las palmas el suelo	26	21.3%		

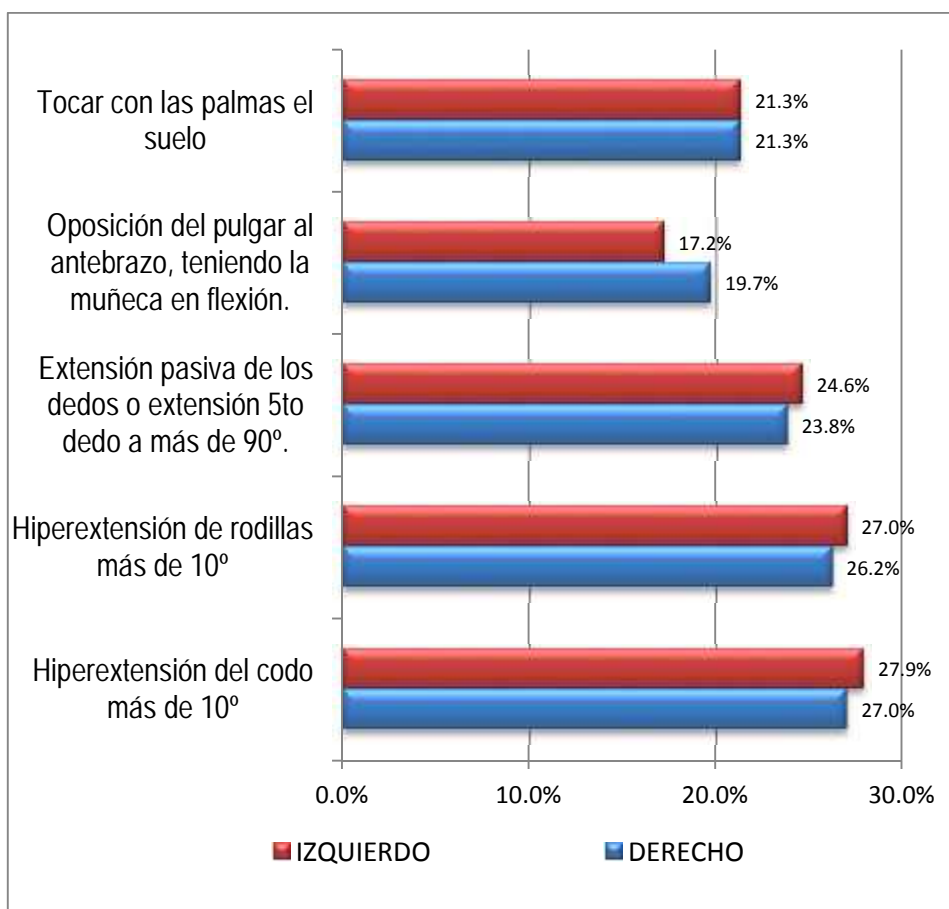
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos los resultados del Test de Beighton para la evaluación de hiperlaxitud articular de las 122 estudiantes: 34 estudiantes presentaron hiperextensión del codo más de 10° (27.9%), seguido de 33 estudiantes con hiperextensión de rodillas más de 10° (27.0%), 30 estudiantes con extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90° (24.6%); 24 estudiantes presentaron oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión (19.7%) y 26 estudiantes podían tocar con las palmas el suelo (21.3%)



GRAFICO 8

TEST DE BEIGHTON PARA HIPERLAXITUD ARTICULAR EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 9

HIPERLAXITUD ARTICULAR SEGÚN EL TEST DE BEIGHTON EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016

HIPERLAXITUD ARTICULAR (Test de Beighton)	N	%
POSITIVO (4 puntos)	28	23.0%
NEGATIVO (<4 puntos)	94	77.0%
TOTAL	122	100.0%

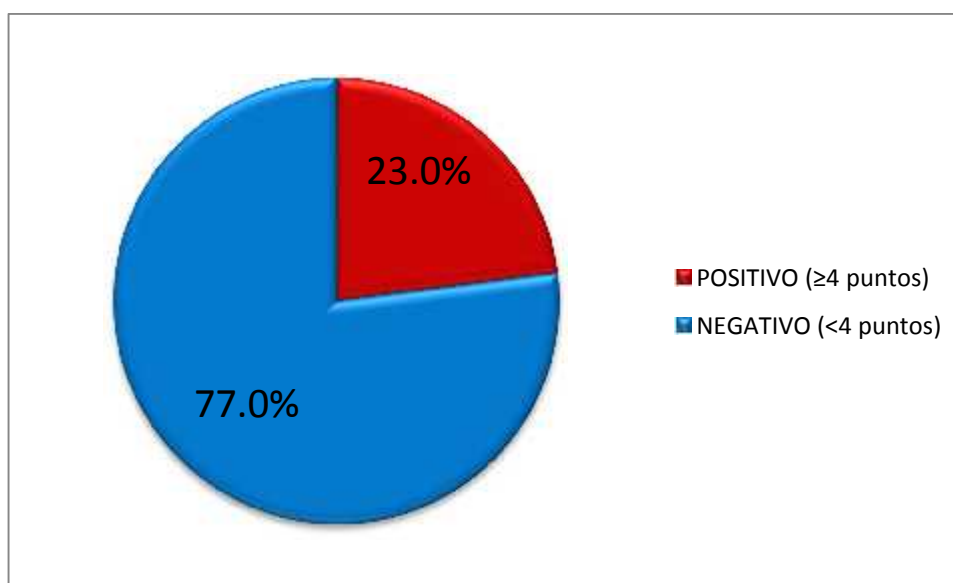
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que de las 122 estudiantes: 28 estudiantes presentaron el test positivo para hiperlaxitud articular (4 puntos), representando el 23.0% del total. Mientras que la mayoría de estudiantes (94) presentaron el test negativo para hiperlaxitud articular (<4 puntos), representando el 77.0% del total.



GRAFICO 9

HIPERLAXITUD ARTICULAR SEGÚN EL TEST DE BEIGHTON EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 10

**ASOCIACION ENTRE PIE PLANO Y LA HIPERLAXITUD
ARTICULAR EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO
DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA
2016**

PIE PLANO	HIPERLAXITUD ARTICULAR				TOTAL	CHI2	p
	SI		NO				
	N	%	N	%			
SI	10	27.8%	26	72.2%	36	0.672	0.412
NO	18	20.9%	68	79.1%	86		
TOTAL	28	23.0%	94	77.0%	122		

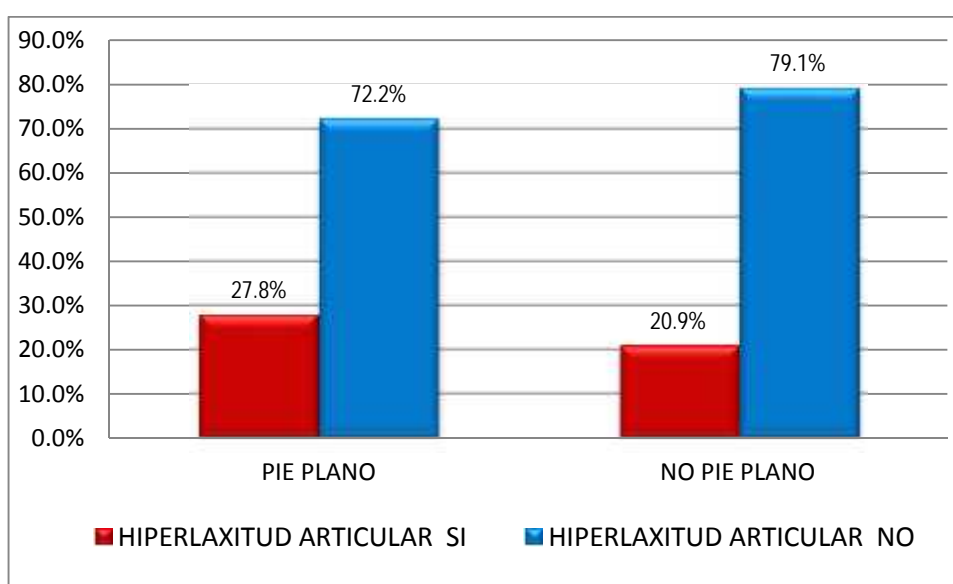
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que de 36 estudiantes con pie plano, sólo 10 presentaron hiperlaxitud articular representando el 27.8% de estudiantes con pie plano. Mientras que entre las 86 estudiantes sin pie plano, sólo 18 presentaron hiperlaxitud articular, representando el 20.9%. Además, observamos que el análisis estadístico evidencia que no existe asociación significativa entre el pie plano y la hiperlaxitud articular ($\chi^2=0.672$ con $p=0.412$).



GRAFICO 10

ASOCIACION ENTRE PIE PLANO Y LA HIPERLAXITUD ARTICULAR EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



TABLA 11

**ASOCIACION ENTRE PIE CAVO Y LA HIPERLAXITUD ARTICULAR
EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE
PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016**

PIE CAVO	HIPERLAXITUD ARTICULAR				TOTAL	CHI2	P
	SI		NO				
	N	%	N	%			
SI	5	26.3%	14	73.7%	19	0.946	0.33
NO	23	22.3%	80	77.7%	103		
TOTAL	28	23.0%	94	77.0%	122		

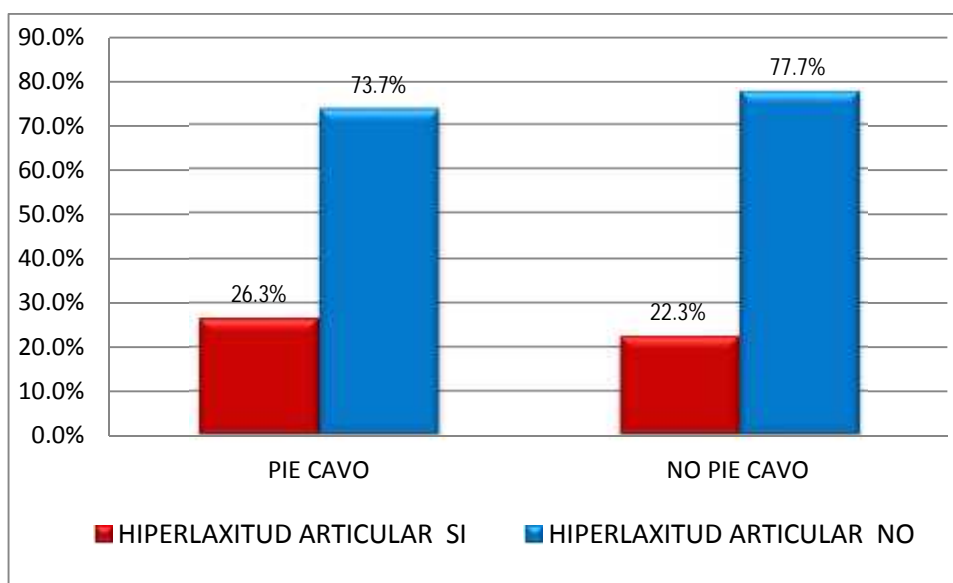
FUENTE: ELABORACION PROPIA. TACNA 2016.

En la tabla observamos que de las 19 estudiantes con pie cavo, sólo 5 presentaron hiperlaxitud articular, representando el 26.3% de estudiantes con pie cavo. Mientras que entre las 103 estudiantes sin pie cavo, sólo 23 presentaron hiperlaxitud articular, representando el 22.3%. Además, observamos que el análisis estadístico evidencia que no existe asociación significativa entre el pie cavo y la hiperlaxitud articular ($\chi^2=0.946$ con $p=0.33$).



GRAFICO 11

ASOCIACION ENTRE PIE CAVO Y LA HIPERLAXITUD ARTICULAR EN LAS ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. MERCEDES INDACOCHEA DE TACNA 2016



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. TACNA 2016.



6.2 DISCUSIÓN

En el presente estudio se contó una población femenina de 122 estudiantes correspondientes al nivel primario de la Institución Educativa Mercedes Indacochea de la Región Tacna, siendo el quinto año de primaria representado por un porcentaje del 51.6% del total, mientras el sexto grado represento un 48,4% de la población estudiada.

Al respecto teniendo en cuenta la edad de nuestros participantes, 47 estudiantes tenían 11 años de edad, representando el 38.5% del total; 44 estudiantes tenían 10 años representando el 36.1%, y 31 estudiantes tenían 12 años representando el 25.4%.

Los resultados obtenidos, no pueden ser comparados de manera directa con los otros estudios, ya que nuestros antecedentes bibliográficos realizaron sus estudios en grupos mixtos, como es el caso de Armas Ramírez Indira en su investigación denominada “Frecuencia de pie plano en niños atendidos en consultorios externos de pediatría del Hospital Docente de Trujillo” (23), en la que sus resultados concluyentes indicaron que los hombres tienen mayor frecuencia de pie plano, una de las alteraciones de arco plantar de nuestro estudio, donde da como resultado que en la mayoría de los casos los niños tienen mayor tendencia a sufrir de pie plano que las niñas.

Es necesario mencionar la disparidad de porcentajes que se observan podría deberse a las diferencias entre las características del grupo estudiado como es la edad, la etnia, el tipo de herramienta de evaluación y el método para clasificar las alteraciones de arco plantar.

En nuestro estudio se obtuvo como resultado que del total de participantes presentaron un arco normal 67 estudiantes que representaron 54.9%. Nos llama la atención los resultados hallados en el estudio de Laura Cala Pérez en el estudio “Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar”(18) que arrojó un porcentaje de 56% de huellas normales



en su investigación, al igual que Liria Zambrano quien en su estudio “Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de edad en el periodo 2014- 2015” (19) determina un 71% de prevalencia de alteraciones de la huella plantar, porcentaje que supera más del 50% de la población evaluada que comparándolo al nuestro verificamos la diferencia al encontrar un porcentaje menor de huellas anormales encontradas.

Analizaremos a continuación los estudios asociados a la prevalencia de pie plano. En la cual el porcentaje de las estudiantes que presentaron el índice de Chippaux normal fue de: 54.9%. Además, el 29.5% de estudiantes tenían pie plano; y el 15.6% presentaba pie cavo, coincidiendo de este modo con el estudio citado siendo el pie plano la alteración de arco plantar con mayor frecuencia a comparación del pie cavo.

De las 19 estudiantes que presentaron pie cavo: 18 estudiantes presentaron pie cavo de I grado representando el 94.7%; seguido de solo 1 estudiante con pie cavo de II grado que representó el 5.3%. En los estudios citados como antecedentes bibliográficos no dan referencia sobre la tipificación de la huella plantar en este tipo de alteración como lo es el pie cavo.

Citaremos a Laura Cala Pérez, En Madrid, en el año 2013 quien en su investigación “Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar”(18), mediante el cual fueron evaluados 116 niños mediante una observación clínica y un estudio dinámico al igual que nuestro estudio pero, que solo se evocó exclusivamente a la evaluación de la marcha con una plataforma de presiones. Se obtuvieron datos que más del 50% tenía una huella anormal, de los cuales el 35% tenía pie cavo y un 10% pie plano; resultados que no concluyen como nuestro estudio ya que logramos obtener resultados en que la frecuencia de pie cavo era menor a la de pie plano con una diferencia significativa.



Otra investigación como la realizada por Espinoza Omar (17) en la ciudad de Arica de nuestro país vecino de Chile realizada en el 2013, estudió la “Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios de la Ciudad de Arica-Chile” en 420 alumnos, de los cuales el género femenino es el grupo que presenta mayor índice de anomalía en pie cavo, con un 14,4%, respecto a los hombres con un 11,6%, aun así este porcentaje es menor a la frecuencia de pie plano al igual que los resultados obtenidos en nuestra investigación.

La Hiperlaxitud Articular, ha sido estudiada en asociación a varias patologías, pero no encontramos estudios de relación directa con las alteraciones de arco plantar, pero tomaremos en cuenta las investigaciones relacionadas a una de nuestras variables.

De nuestras 122 estudiantes evaluadas: 28 presentaron el test positivo para hiperlaxitud articular (4 puntos), representando el 23.0% del total. Mientras que la mayoría de estudiantes (94) presentaron el test negativo para hiperlaxitud articular (<4 puntos), representando el 77.0% del total.

Citaremos a Argüello Santillán Natalia en su estudio “prevalencia de la hiperlaxitud ligamentaria en hombres y mujeres de 18 a 26 años, sanos, en la pontificia universidad católica del ecuador, en el año 2013, asociado al dolor articular crónico” (20), en donde del total de la población estudiada, 138 participantes (42.59%) presentan un puntaje de Beighton mayor a 4/9.

Por otro lado Carmen Cunto en su investigación “Hiperlaxitud articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar” (21), obtuvo como resultados que la prevalencia de hiperlaxitud articular en el grupo de niños argentinos estudiados es de 37,3%. Esta frecuencia varía con la edad, ya que sólo el 23% de los niños mayores de 10 años son hiperlaxos, siendo en este mismo grupo etario, las mujeres más laxas que los varones.



Soca Saavedra Liria y Mendoza Jiménez Yesica(26), en el estudio sobre “Síndrome benigno de hipermovilidad articular, como factor causal de escoliosis postural en niños de 6 a 8 años en la G.U.E. Mariano Melgar y circuito de playas costa verde, Lima Diciembre 1999 – Febrero 2000”, En su investigación, se encontró que los criterios de medición del SBHA con mayor presentación son: la hiperextensión pasiva de los dedos paralelos al dorso del antebrazo (2° criterio) con un 91,8% y la hiperextensión activa mayor de 10° de codos (3° criterio) con un 90,98%.

En nuestros resultados del Test de Beighton para la evaluación de Hiperlaxitud Articular de las 122 estudiantes: 34 estudiantes presentaron hiperextensión del codo, seguido de 33 estudiantes con hiperextensión de rodillas más de 10° (27.0%), 30 estudiantes con extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90° (24.6%); 24 estudiantes presentaron oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión (19.7%) y 26 estudiantes podían tocar con las palmas el suelo (21.3%)

Por último, no se halló relación entre HA y las alteraciones de arco plantar; es nuestra investigación el primer estudio local de asociación entre estas dos variables, por lo que no se cuenta con bibliografía estadística para comparar nuestros resultados, en donde se encontró un porcentaje del 27.8% de estudiantes con HA que presentan pie plano por lo que se evidencia que no existe una relación entre estos factores. En el caso de la asociación entre pie cavo y la HA el resultado es representando por el 26.3% de estudiantes y una vez más observamos que el análisis estadístico evidencia que no existe asociación significativa.



CONCLUSIONES

- La prevalencia de pie plano en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna en el año 2016 es 29.5%, de las cuales: 69% presentaron pie plano de III grado.
- La prevalencia de pie cavo en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna en el año 2016 es 15.6%, de las cuales: 94.7% presentaron pie cavo de I grado.
- La prevalencia de hiperlaxitud articular en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna en el año 2016 es 23%.
- No existe asociación significativa entre la presencia de pie plano y la hiperlaxitud articular en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna ($\chi^2=0.672$ con $p=0.412$).
- No existe asociación significativa entre la presencia de pie cavo y la hiperlaxitud articular en las estudiantes de quinto y sexto año de primaria de la I.E. Mercedes Indacochea de Tacna ($\chi^2=0.946$ con $p=0.33$).



RECOMENDACIONES

- Ampliar, profundizar y verificar con nuevas investigaciones la frecuencia de alteraciones de arco plantar en la población escolar de nuestra ciudad, teniendo en cuenta también a la población masculina.
- Realizar nuevas investigaciones tomando como población edades más tempranas y que hayan superado la etapa del pie plano fisiológico para obtener datos más reales de la prevalencia de pie plano o pie cavo en los pacientes evaluados.
- Inspeccionar de manera oportuna a los escolares para poder determinar y atender de manera oportuna las alteraciones de arco plantar e Hiperlaxitud articular con la finalidad de aminorar los efectos que pueden traer estas alteraciones en edades futuras.
- Realizar una intervención necesaria como fisioterapeutas realizando campañas de información a los padres de familia y estos puedan conocer más sobre el tema estudiado y la importancia de la detección temprana en sus menores hijos.
- Incluir a más profesionales que realicen estudios en base a este tema, que nos den mayor alcance y tener una mejor visión sobre el comportamiento de la HA en nuestra ciudad y su asociación no solo a las alteraciones de arco plantar sino también a otras patologías a la que es asociada.



BIBLIOGRAFÍA

1. Turriago P. Alteraciones ortopédicas comunes en la niñez. Revista Precop. 2003 (3)12-14
2. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Manual de cirugía ortopédica y traumatología. 2009; 2(2)25-28.
3. Carrasco J. Protocolo de Referencia y Contrarreferencia "Pie plano en edad pediátrica". Servicio de Salud Osorno, Ministerio de Salud Chile; 2014.
4. Espada G, Malagon C, Rose C. Manual Practico de Reumatologia Pediátrica. 1st ed. 2006.
5. Asociación Síndromes de Ehlers-Danlos e Hiperlaxitud. 2013. Disponible en <http://asedh.org/qesh.php>.
6. Syx D, Symoens S, Steyaert W, De Paepe A, Coucke P, Malfait F. Ehlers-Danlos Syndrome, Hypermobility Type, Is Linked to Chromosome 8p22-8p21.1 in an Extended Belgian Family. PubMed. 2016 (4)27-31.
7. Larsson L, Baum J, Mudholkar G, Srivastava D. Hypermobility prevalence and features in Swedish. Br J Rheumatol. 2003(4): 116-9.
8. Al-Rawi Z. Joint mobility among university students in Iraq. Br J Rheumatol. 2005(2). 326-31.
9. Binns M. Joint laxity in idiopathic scoliosis. J Bone Min Res. 2008(3). 420-2.
10. Garf A. Hypermobility among egyptian children: Prevalence and features. J Rheumatol. 2008 (2)1003-5.
11. Qvindersland. Articular hypermobility in Icelandic 12-years-old. Rheumatology. 2009 (2) 1014-6.
12. Aracena M. Manejo de síndromes malformativos. Rev Chil Pediatr. 2004;(1) 383-9.
13. Menendez F. Revista cubana de Reumatología. 2005. Rev Cubana de reumatología 2005; (7):7-8. Disponible en: http://www.socreum.sld.cu/bvrm1g_revista_electronica/v7_n7y8/hipermovilidad.htm.



14. Chen KC. Relevant factors influencing flatfoot in preschool-aged children; 2011 (7):14-17.
15. Institut Ferran de Reumatología. Hiperlaxitud Articular : Ehlers Danlos.; 2013.
16. Hernández Lopez Fernando. UAEM. Repositorio Internacional de la Universidad Autonoma de Mexico. 2014(2): 28-31
17. Espinoza O. 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, 31(1):162-168, 2013. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022013000100027>.
18. Pérez L. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar.Revista Internacional de Ciencias Podológicas.Universidad Complutense de Madrid. Revista Internacional de Ciencias Podológicas 2016(1):1-16. Disponible en <http://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/view/47312/44362>.
19. Zambrano L. 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. Disponible en http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22510/1/TESIS_Lliria%20Zambrano_2015.pdf.
20. Argüello N, Charpentier N. Prevalencia de la hiperlaxitud ligamentaria en hombres y mujeres de 18 a 26 años, sanos, en la pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2013, asociado al dolor.Repositorio Digital PUCE. [Online].; 2014. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7347/11.27.001634.pdf?sequence=4>.
21. De Cunto , Moroldo MB, Liberatore DI, Imach E. Hiperlaxitud articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar.Sociedad Argentina de Pediatría. [Online].; 2001. Disponible en <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2001/105.pdf>.
22. Almeida D, Flores P. Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria asociada a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales de ballet y



- danza contemporánea, de la ciudad de Quito, período agosto – diciembre 2014. Repositorio Digital PUCE.; 2014(1):24-27. .
23. Armas I. Frecuencia de pie plano en niños atendidos en consultorios externos de pediatría del Hospital Docente de Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. [Online].; 2013. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/handle/123456789/216>.
 24. Vidal L. Pie plano y su relación con la postura pélvica en escolares del Instituto Educativo Primaria República de Irlanda- distrito de Pueblo Libre. Cybertesis Peru. [Online].; 2014. Available from: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3843>.
 25. Barrantes Tea. Síndrome Benigno de Hiper movilidad Articular: Análisis de Prevalencia, Rasgos Somatométricos y Asociaciones Clínicas Frecuentes. Sistema de Bibliotecas UNMSM. [Online].; 2000. Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cimel/n6_2001/pdf/a11.pdf.
 26. Soca, Mendoza Y. Síndrome benigno de hiper movilidad articular, como factor causal de escoliosis postural en niños de 6 a 8 años en la G.U.E. Mariano Melgar y circuito de Playas Costa Verde, Lima Diciembre. [Online].; 2000. Available from: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/handle/cybertesis/4407>.
 27. Viladot M. Concepto histórico del pie. En: Núñez-Samper M, Llanos LF. Biomecánica, Medicina y Cirugía del Pie. 2nd ed. Barcelona: Masson; 2007.
 28. Viladot P. Quince lecciones sobre patología del pie. 1st ed. Barcelona: Toray; 1989.
 29. Palastanga N, Field S, Soames R. Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento. In.: Editorial Paidotribo; 2007. p. 228.
 30. Vega A. Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central. UNMSM. [Online]. [cited 2016. Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_ii/sem_iologia_ptp.htm.
 31. IQB Instituto Químico Biológico, Campus de Medicina. Anatomía: sustrato osteoarticular del pie y tobillo. [Online]. [cited 2016. Available from:



http://www.iqb.es/facultad%20de%20medicina/anatomia/tema13/tema13_01.html.

32. Pecho Vega. Infomed.Red de Salud de Cuba.Cirugia Ortopedica y tarumatologia.Semiologia de la pierna, tobillo y pie. [Online]. [cited 2016. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/clase04.pdf>.
33. Kapandji A. Fisiología Articular. 6th ed. Madrid: Medica Panamericana; 2002.
34. Silberman-Varaona. Ortopedia y traumatología. 3rd ed. Bueno Aires: Medica Panamericana; 1973.
35. Viladot A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de Sant Rafael. Barcelona. España. Revista Española Elseiver. 2003 Noviembre; 30(09).
36. Márquez R. Epidemiología del pie Cavo en la poblacion de Malaga. [Online].; 1999 [cited 2016. Available from: <http://www.biblioteca.uma.es/bbl/doc/tesisuma/16279505.pdf>.
37. Álvarez C, Palma W. Desarrollo y biomecánica del arco plantar. Revistas Medicas Latinoamericanas Medigraphic. 2010 Octubre-Diciembre; 6(4).
38. UBA Universidad de Buenos Aires. EXAPUNI. [Online]. [cited 2016. Available from: <http://www.exapuni.com/apuntes/detalle/897/126/Anatom%C3%ADa/Boveda%20Plantar%20Kapandji>.
39. Zegarra H. Pie plano. Revista Paceaña de Medicina. 2009;; p. 68-74.
40. Vanore J, Harris E. Diagnosis and Treatment of Pediatric Flatfoot. The journal of Foot and Ankle Surgery. 2004; 6.
41. Mosca V. Flexible flatfoot in children and adolescents. Journal of Children's Orthopaedics. 2010; 4(2): p. 107–121.
42. Padilla U. Revista Reduca.Evaluación del tratamiento ortopodológico en el pie plano flexible en niños de tres a cinco años de edad.Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2011.
43. Santoja F. Pie plano. In Procedimientos de Traumatología, ortopedia, rehabilitacion y medicina del deporte en medicina familiar.; 2006. p. 237.



44. Baar A, Ibáñez A, Gana N. Pie plano Flexible:¿Qué y por qué tratar? In.; 2006.
45. Jimenez R. CPSALUD.Clínica del pie Gómez Maya. [Online]. Available from: <http://www.cpsalud.com/piecavo.pdf>.
46. Mahiiques A. CTO-AM. Pie Cavo. [Online]. [cited 2016. Available from: <http://www.cto-am.com/cavo.htm>.
47. Ball T. Pes Cavus – Not just a clinical sign. Diagnosis, Aetiology and Management. 2013.
48. MedicMD. Symptoms,causes,treatments. [Online]. [cited 2016. Available from: <http://pescavus.com/>.
49. Larrosa M, Mas S. Alteraciones de la bóveda plantar. ELSEVIER.Revista Española de Reumatología. 2003 Noviembre; 30(09).
50. Facultad Protésica y Ortesica.Escuela Graduada de Medicina de la Universidad de Nueva York. Mecanica Patologica del Pie y Tobillo. Ortesica del Miembro Inferior. ;(03): p. 67.
51. DMEDICINA Salud y Bienestar. Pies Cavos. [Online].; 2016 [cited 2016. Available from: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/enfermedades-del-pie/pies-cavos.html>.
52. Oller A. La fórmula metatarsal y su valor predictivo en los trastornos de la marcha [tesis doctoral en Internet].Universidad de Barcelona Barcelona España; 2006.
53. Lorente R. Podo Juniors Estudiantes de Podología de laUCV. [Online].; 2012 [cited 2016. Available from: <http://podojuniors.blogspot.pe/2012/06/pedigrafo-y-pedigrafia.html>.
54. Moreno J. Podología general y biomecánica. II ed. Barcelona: Masson; 2003.
55. Rodríguez J. Técnica del radiofotopodograma. Revista Elsevier. 2011 Junio; 02(01).
56. Viladot. Quince lecciones sobre patología del pie. 1a ed. Barcelona: Toray; 1989.



57. Simpson M. Benign Hypermobility Syndrome: Evaluation, Diagnosis, and Management. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 2006 September; 106.
58. NHS Choices. Joint Hypermobility. [Online].; 2014 [cited 2016. Available from: <http://www.nhs.uk/Conditions/Joint-hypermobility/Pages/Introduction.aspx>.
59. Oyarzún F, Santana L, Salazar P. Asociación entre hiperlaxitud articular y la presencia de lesiones en Judokas de la ciudad de Punta Arenas; 2009.
60. Arroyo L, Brewer E, Giannini E. Arthritis/arthritis and hypermobility of the joints in school children. *J Rheumatol*. 1988; 15.
61. Knupp F. Síndrome de hiperlaxitud articular. *Arq Bras Pediatr*. 1996; 3.
62. De Cunto M, Moroldo R , Liberatore S, Imach S. Hiperlaxitud articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar. *Arch Argent Pediatr*. 2001;(992).
63. Zurita F, Ruiz L, Martínez A. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Reumatología Clínica*. 2010 Febrero; 6(1).
64. Hiperlaxitud ASdEDE. Síndrome de Hiperlaxitud Articular. In. Barcelona.
65. Haro D, Morante M, Lillo S. Síndrome de Hiperlaxitud Articular Benigno en el niño. *Revista Medica Clinica Condes*. 2014; 25(2).
66. Reumatología SEd. ¿Que es la hiperlaxitud Articular? [Online].; 2016. Available from: <http://www.ser.es/wp-content/uploads/2015/09/23.pdf>.



ANEXOS



ANEXO- 01

**SOLICITUD A LA INSTITUCION EDUCATIVA MERCEDES
INDACOCHEA**

Tacna,
SOLICITO: Autorización para realizar
Trabajo de Investigación

SRA. EDITH ANAHUA TELLEZ

DIRECTORA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA

Yo, LUCERO PAMELA LUPACA CHURA,
identificada con DNI N° 70915829, con domicilio
en Urb. Villa Santa Catalina A-24 del distrito de
Tacna; ante Ud. me presento con un cordial saludo
para exponer lo siguiente:

Que habiendo culminado la carrera profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación en la Universidad Privada de Tacna, la cual se caracteriza por tener como principio de aprendizaje y requisito de titulación a la investigación científica, y conociendo el espíritu de colaboración a la investigación y apoyo que goza la institución educativa que Ud. dignamente dirige, solicito autorización para realizar trabajo de investigación en su institución. Este proyecto de investigación tiene como propósito optar el grado de licenciada en Tecnología Médica. Dicho trabajo es referente a “*Asociación entre las alteraciones de arco y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E Mercedes Indacochea de Tacna 2016*”, que se ejecutara en el año 2016.

Por lo expuesto, ruego a usted acceder a mi solicitud, le estaré agradecida.

Lucero Lupaca Chura
Bachiller de Tecnología
Médica
DNI 70915829



ANEXO- 02

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACION CIENTIFICA

ESTUDIO:

“Asociación entre las alteraciones de arco plantar y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E Mercedes Indacochea de Tacna 2016”

Propósito: La bachiller de la Universidad Privada de Tacna, Lucero Lupaca Chura; realiza estudios sobre la salud de la población de estudiantes de 5to y 6to grado del nivel primario de la Institución Educativa Mercedes Indacochea de Tacna

Las alteraciones de arco plantar se caracterizan ya sea por el aumento o disminución de la bóveda del arco plantar, siendo llamados comúnmente como pie plano o pie cavo.

Así mismo la hiperlaxitud articular es una condición en la cual las personas tienen excesiva movilidad de las articulaciones producto de una elasticidad aumentada de los tejidos. Es más frecuente en mujeres y niños, observándose una disminución con la edad.

Para poder evaluar si se tiene alguna alteración de arco plantar se utilizara un pedigrafo y se aplicara un test mediante pruebas sencillas y rápidas por medio observacional y uso de un goniómetro para evaluar la hiperlaxitud

Participación: Este estudio pretende conocer si la persona que tiene hiperlaxitud articular presenta alguna relación específica con uno de los dos tipos de alteración de arco plantar mencionados anteriormente siguiendo un patrón repetitivo correlacional. Si usted permite que su hijo/a participe en el estudio, únicamente va a registrar su huella de pie y descalzo sobre un Pedigrafo, para ello solo tendrá que retirarse las medias y pararse sobre una plataforma, limpia sin necesidad de contactar sus pies con la tinta que permite registrar su huella plantar. Y para el test de evaluación de hiperlaxitud articular su menor hija debe estar en short y polo manga corta para obtener mayor facilidad en la evaluación. De manera que el estudio podrá brindar una detección de hiperlaxitud articular y pie plano o cavo.

Riesgos del Estudio: Este estudio no representa ningún riesgo para su hijo/a. Para su participación sólo es necesaria su autorización, la toma de su huella plantar.

Beneficios del Estudio: Es importante señalar que con la participación de su hija, ustedes contribuyen a mejorar los conocimientos en el campo, de la salud. Al concluir el estudio como agradecimiento a los padres y a sus hijos se les dará los resultados de si su menos



hija presenta alguna alteración de arco plantar o hiperlaxitud articular y se brindaran pautas para guiarlos a corregir tales problemas previniendo complicaciones mayores.

Costo de la Participación: La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted. Las evaluaciones se realizarán con la autorización de la institución educativa, durante los periodos de clases teniendo en cuenta el horario adecuado para realizar dicha evaluación.

Confidencialidad: Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solo la evaluadora conocerá los resultados y la información. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

Requisitos de Participación: Los posibles candidatos/candidatas deberán ser escolares que cursen 5to y 6to grado de educación primaria en la Institución Educativa Mercedes Indacochea.

DECLARACIONES Y FIRMAS

Yo,, en calidad de tutor, padre o madre, declaro que el responsable de la investigación me ha explicado de forma satisfactoria en qué consiste el estudio, cuáles son sus objetivos, cuáles son las pruebas a las que se someterá mi menor hija del que soy responsable legalmente he comprendido perfectamente todo lo anterior y doy mi consentimiento para que se realice la exploración necesaria para la consecución de los objetivos del estudio.

Asimismo, se me ha informado sobre el derecho a retirar este consentimiento cuando estime oportuno, sin necesidad de justificar esta voluntad, y sin que de ello se derive ninguna consecuencia adversa para los tutores o el propio sujeto de la investigación.

Firma y DNI del tutor

ANEXO – 03

OBTENCIÓN DE HUELLAS

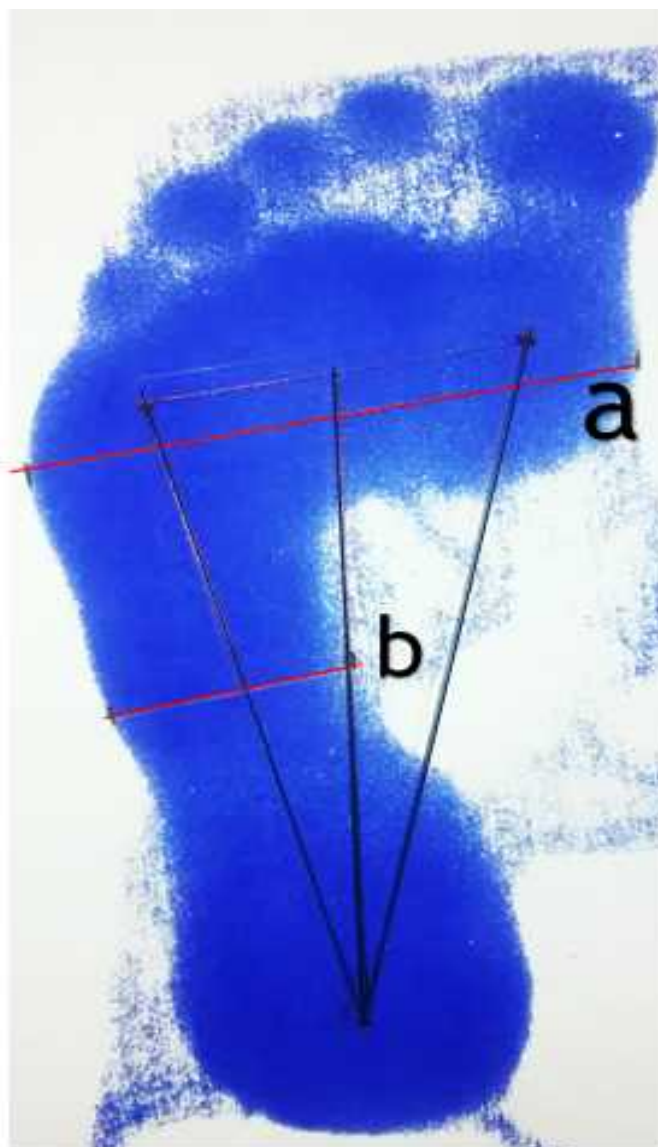


Procedimiento: Colocar tinta en la lámina micro porosa con ayuda de un rodillo y colocar una hoja bond encima, proceder a cerrar el pedigrafo.



Se procede a explicar el procedimiento donde participara la alumna: Ubicarse detrás del pedigrafo, pedirle que realice un paso en el área señalada sin tocar los bordes del pedigrafo y proseguir su marcha. Se repite el procedimiento en el lado contrario.

CLASIFICACIÓN DE HUELLA PLANTAR: INDICE DE CHIPPAUX Y MÉTODO DE LA BISECTRIZ

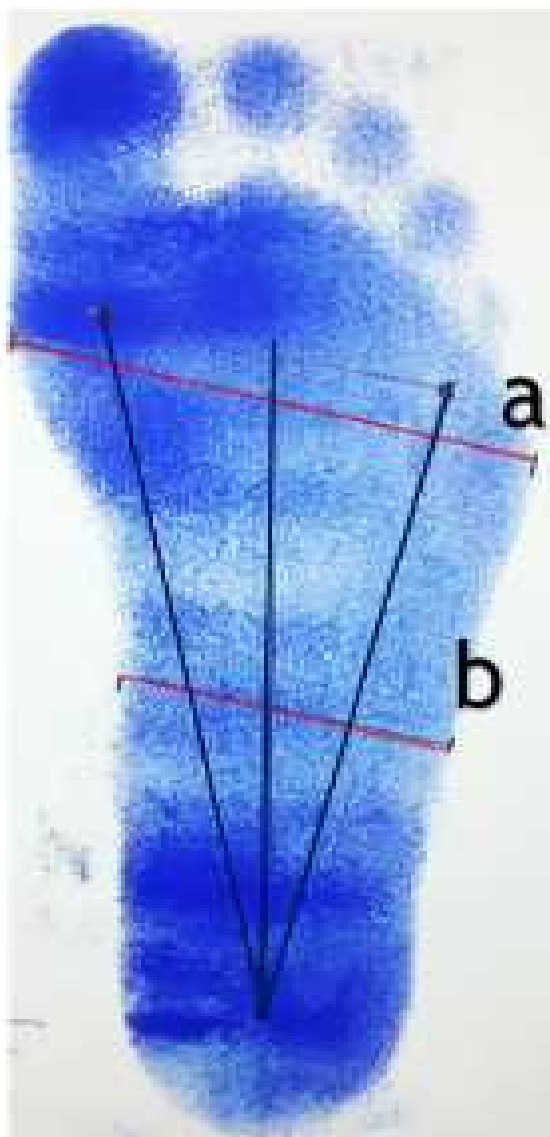


Tipificación: Pie Normal
Edad: 11
Grado y Sección: 5to "A"

Índice de Chippaux Smirak
 $a = 9\text{cm}$ $b = 3,5$
 $b/a \times 100 = 38,8\%$

Bisectriz:
Normal

CLASIFICACIÓN DE HUELLA PLANTAR: INDICE DE CHIPPAUX Y MÉTODO DE LA BISECTRIZ



Tipificación: Pie Plano III grado

Edad: 12

Grado y Sección: 6to "C"

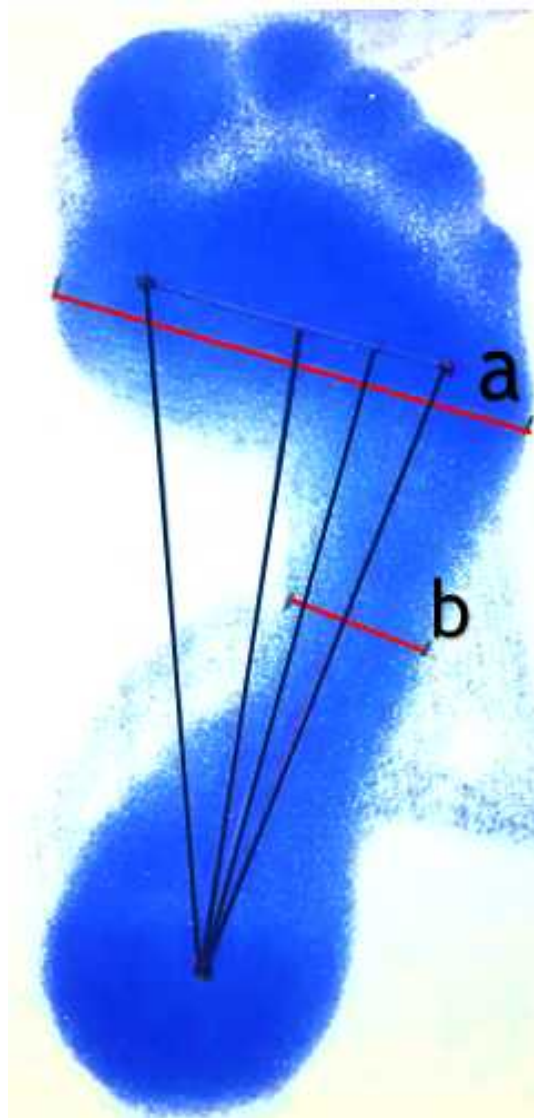
Índice de Chippaux Smirak

a = 9,4cm b = 6

$b/a \times 100 = 63,8\%$

Bisectriz: Pie Plano
Grado III

CLASIFICACIÓN DE HUELLA PLANTAR: INDICE DE CHIPPAUX Y MÉTODO DE LA BISECTRIZ



Tipificación: Pie Cavo I grado

Edad: 10

Grado y Sección: 5to "B"

Índice de Chippaux Smirak
a = 8,8 cm b = 2,5
 $b/a \times 100 = 28,4\%$

Bisectriz: Pie Cavo
Grado I



ANEXO – 05

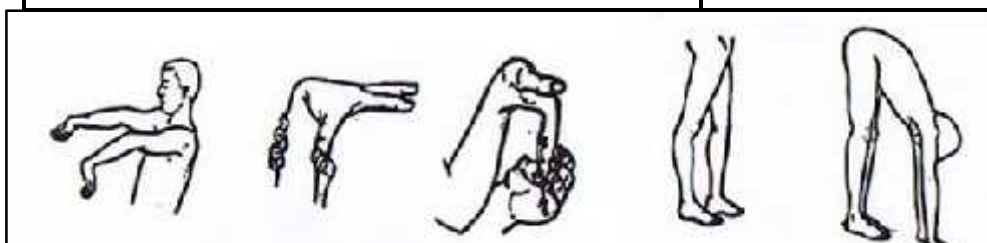
TEST DE BEIGHTON

Nombre:

Edad:

Grado y Sección:



	Derecha	Izquierda
a. Hiperextensión del codo más de 10°		
b. Oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión.		
c. Extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90°.		
d. Hiperextensión de rodillas más de 10°		
e. Tocar con las palmas el suelo		
TOTAL		





ANEXO – 06

EVALUACIÓN DE HIPERLAXITUD ARTICULAR

Oposición de Pulgar	
	
Alumna de 5to grado A, de 10 años de edad	Alumna de 6to grado A, de 11 años de edad

Hiperextensión de Codo	
	
Alumna de 5to grado B, de 10 años de edad	Alumna de 6to grado B, de 11 años de edad

Hiperextensión de Rodilla	
	
Alumna de 5to grado C, de 10 años de edad	Alumna de 6to grado C, de 11 años de edad



ANEXO – 06

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Asociación entre las alteraciones de arco plantar y la hiperlaxitud articular en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de la I.E Mercedes Indacochea de Tacna 2016”

Fecha: ____ / ____ / ____

Iniciales de la menor: _____

Grado y Sección: _____

Edad: _____

ALTERACIÓN DEL ARCO PLANTAR	Marcar con una "X"
Presencia de alteración del arco plantar	Si No
Tipo de alteración del arco plantar	Pie plano Pie cavo Normal
Pie afectado	Ninguno Derecho Izquierdo Bilateral
Gravedad de pie plano	Grado I Grado II Grado III No aplica
Gravedad de pie cavo	Grado I Grado II Grado III No aplica
HIPERLAXITUD ARTICULAR	
Presencia de Hiperlaxitud (Test de Beighton)	Si No
Hiperextensión del codo más de 10°	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
Oposición del pulgar al antebrazo, teniendo la muñeca en flexión.	Derecho Izquierdo



	Bilateral Ninguno
Extensión pasiva de los dedos o extensión 5to dedo a más de 90°.	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
Hiperextensión de rodillas más de 10°	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
Tocar con las palmas el suelo	Derecho Izquierdo Bilateral Ninguno
Puntaje total	_____