

Carrera de **TECNOLOGÍA MÉDICA, ESPECIALIDAD DE  
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA Y  
ALTERACIONES DE LA BÓVEDA PLANTAR EN  
ESTUDIANTES DE UN COLEGIO ESTATAL EN  
S.J.L. 2023”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Licenciada en Tecnología Médica, Especialidad de Terapia  
Física y Rehabilitación**

**Autores:**

Jelitsa Milagros Diaz Salazar

Andrea Valeria Carrillo Ronceros

**Asesor:**

Mg. Lic. Janet Carito Quispe Corilla

<https://orcid.org/0000-0002-9736-0015>

Lima - Perú

2024

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1	<b>Jesús Alberto Soto Manrique</b>
Presidente(a)	Nombre y Apellidos

Jurado 2	<b>Beatriz Horna Zevallos</b>
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	<b>Janet Carito Quispe Corilla</b>
	Nombre y Apellidos

## INFORME DE SIMILITUD



Página 2 of 63 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: 1:269232327

### 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

#### Fuentes principales

20% Fuentes de Internet

2% Publicaciones

12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestra sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguirlos de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta pero que puede resolverse.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y lo revise.



Página 2 of 63 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: 1:269232327

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestra familia que están a nuestro lado día con día en cada avance que vamos teniendo, ya que sin ellos no lo hubiéramos logrado, también se lo dedicamos al forjador de nuestro camino nuestro padre celestial que nos acompaña y siempre nos levanta de los tropiezos que podamos tener, así siendo más fuertes como personas y lograr el éxito en nuestras vidas.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos sabiduría e inteligencia para poder realizar este trabajo donde aplicamos nuestros conocimientos adquiridos todo este tiempo con el fin de lograr nuestro título profesional y a nuestra familia por brindarnos su apoyo moral e incondicional quienes nos han brindado un ejemplo de superación y sacrificio, para así triunfar en la vida.

## Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR .....	2
INFORME DE SIMILITUD .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	5
Índice de tablas .....	7
RESUMEN .....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	25
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	33
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	39
<b>REFERENCIAS</b> .....	46
<b>ANEXOS</b> .....	52

## Índice de tablas

TABLA N°1: Datos sociodemográficos .....	33
TABLA N°2: Hiperlaxitud ligamentaria.....	33
TABLA N°3: Alteración de la bóveda plantar de la muestra.....	34
TABLA N°4: Pruebas de Chi-cuadrado de alteraciones de la hiperlaxitud y bóveda plantar .....	35
TABLA N°5: Pruebas de Chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie plano.....	36
TABLA N°6: Pruebas de Chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie cavo .....	37
TABLA N°7: Pruebas de Chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie normal .....	38

## RESUMEN

Existen gran variedad de alteraciones en la postura y en miembros inferiores. Suelen encontrarse problemas de hiperlaxitud y en la bóveda plantar en los niños, siendo esta etapa la más frecuente. Por ello nuestro objetivo fue determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en niños evaluados en un colegio estatal en S.J.L. 2023. Dicho estudio tiene un enfoque cuantitativo, con un diseño correlacional - no experimental de corte transversal y un tipo de investigación descriptivo correlacional. Fueron evaluados 118 niños donde 60 niños fueron seleccionados con dichas alteraciones de un colegio estatal en S.J.L se realizó la técnica de observación mediante los instrumentos “Test de Beighton e Índice de Hernandez de Corvo”. Los resultados muestran que en relación a la hiperlaxitud ligamentaria se obtuvo un 50 % de positivos y 50 % de negativos. Con respecto a la alteración de la bóveda plantar encontramos un 56,7 % en pie plano, 13,3 % en pie cavo y pie normal 30%. Como el p valor calculado  $P=0,00$ , podemos concluir que la hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con la alteración de la bóveda plantar en niños de un colegio estatal en S.J.L 2023.

**PALABRAS CLAVES:** Hiperlaxitud, bóveda, pie, cavo, plano

## ABSTRACT

There are a wide variety of alterations in posture and lower limbs. Hypermobility and arch problems are usually found in children, this stage being the most common. Therefore, our objective was to determine the relationship of ligamentous hypermobility with alterations of the plantar vault in children evaluated in a state school in S.J.L 2023. This study has a quantitative approach, with a correlational - non-experimental cross-sectional design and a type descriptive correlational research. 118 children were evaluated where 60 children were selected with these alterations from a state school in S.J.L. The observation technique was carried out using the instruments “Beighton Test and Hernandez de Corvo Index”. The results show that in relation to ligamentous hypermobility, 50% positive and 50% negative were obtained. Regarding the alteration of the plantar vault, we found 56.7% in flat feet, 13.3% in cavus feet and 30% in normal feet. As the p value calculated  $P=0.00$ , we can conclude that ligamentous hypermobility has a significant relationship with the alteration of the plantar vault in children from a state school in S.J.L 2023.

**KEYWORDS:** Hyperlaxity, vault, foot, cavus, flat

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

#### 1.1.1. Planteamiento del problema

La población infantil representa el 19.41% del total de peruanos, es una población que ha sido fuertemente golpeada por el COVID ya que han tenido menor desplazamiento que otros niños, ellos continuamente presentan alteraciones de la bóveda plantar e hiperlaxitud, entre otras enfermedades (1).

La hiperlaxitud es el aumento exagerado del rango articular al realizar un movimiento dónde también afectarán a los tendones, además de órganos a efecto de la debilidad de sus tejidos, esto generara dolores articulares, subluxaciones, tendinitis y crujidos en las articulaciones, estarán sujetos a percibir molestias al realizar algunas actividades, en consecuencia, si el problema es crónico va a ocasionar limitaciones en el día a día (2).

En Cuba hay un alto índice en el género femenino y de raza blanca con respecto a la H.A., habiendo un 55,3% en infantes de 3 a 8 años de edad, esto va aumentar con la edad y tendrá un mayor riesgo para las personas que tuvieron menos consumo de ácido fólico en la etapa prenatal, desnutrición materna y peso bajo al nacer (3).

En Latinoamérica algunos estudios van a manifestar que existen números elevados de casos de hiperlaxitud articular. Una investigación realiza por una revista de asociación médica en Brasil va a evidenciar como la hiperlaxitud desarrolla afecciones ortopédicas siendo relacionada a la calidad de vida. En cambio, a nivel nacional existen estudios donde van a mostrar que hay una prevalencia alta en hiperlaxitud articular, “un estudio publicado por la Universidad Cayetano Heredia en el 2017 muestra que en una población de escolares 7 a 10 años el 69,55% presenta hiperlaxitud articular siendo de mayor cantidad en las mujeres con 79%” (2).

Se comenta que la Hiperlaxitud Ligamentaria puede ser un causante de las Alteraciones de la Bóveda Plantar.

El arco del pie es un amortiguador para la plasticidad de la marcha. Existen diversas alteraciones de la bóveda plantar que acentúan o disminuyen el apoyo en el suelo, entre ellos tenemos al Pie Plano, Pie cavo, entre otros (4).

El pie plano infantil es una de las alteraciones más frecuentes que va a producirse en el arco plantar, como consecuencia va ser la pérdida del arco mediano longitudinal del pie, donde va mostrar alteración en valgo del retropié (5). Existen 2 tipos de pie plano, flexible y rígido. El pie plano flexible es regularmente asintomático, y es muy común en la infancia, a comparación del pie plano rígido que es sintomático, menos frecuente y los motivos no son exactos (6). El pie plano va presentar diferentes sintomatologías, como cansancio, calambres nocturnos, disminución del equilibrio y en la forma de caminar del niño ya que en ocasiones presenta incomodidad en la marcha, al pararse o caminar por un largo tiempo, también suelen presentar caídas frecuentes (6).

El pie cavo se va a presentar por el aumento del arco longitudinal medial y se asocia a una desviación en varo del calcáneo y encogimiento de los dedos (dedos en garra). Sino es tratado a tiempo se formará callosidades debajo de los metatarsianos y esto se va a presentar cuando el peso corporal va ser sostenido por la cabeza de los metatarsianos y por el talón (7).

En el estudio realiza en México por el autor Armenta el pie plano es una de las alteraciones más frecuentes con un 73% y el pie cavo un 14% en un grupo conformado por 430 niños con edades de 3 a 6 años. En otra investigación elaborado en Chile con niños de las edades de 6 a 12 años hay un “28% de pie plano y 13% de pie cavo. Mientras que en Perú con una población de 150 niños se encontró 42.7% pie plano y 28% de pie cavo” (7).

“El pie plano infantil es una condición morfológica que afecta al 44% de la población infantil. El 95% de ellos se tratan de casos fisiológicos. Hasta los 6 años de edad el pie se desarrolla a gran velocidad, por lo tanto, la prevalencia de pie plano fisiológico a esta edad es baja, un 26%, pero no de un 0%” (8).

El 90% de las personas que van a una clínica por problemas en el pie se deben al pie plano. Además, se convierte en una inquietud para los padres, ya que es un tema muy tocado por los profesionales de la salud como fisioterapeutas, pediatras, ortopedistas (6). “El 22 % de los niños menores de 15 años presentan pies planos, y predominan en menores de tres años (60 %); su disminución es progresiva a medida que avanza la edad” (9).

Varios autores como Gavancho J. y Huallpacusi R. confirman en su estudio que existe una relación de la Hiperlaxitud Ligamentaria y las Alteraciones de la Bóveda Plantar. Teniendo en cuenta las investigaciones de estas variables el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar debido a que hemos encontrado en nuestras prácticas profesionales, la incidencia, referencias del dolor y molestias en los niños y por tanto despertó en nosotros el interés de averiguar la relación que tenía con la hiperlaxitud en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

### **Justificación de la investigación**

La justificación teórica en este estudio indica que los niños son una población que está padeciendo frecuentemente las alteraciones de la bóveda plantar e hiperlaxitud, ya que ellos están en un proceso de crecimiento. En las alteraciones del pie se pueden presentar gran cantidad de tejido adiposo al nacer y durante la infancia, incluso no va aparecer un arco longitudinal medial plantar adecuado. Cuando el niño inicia con la marcha el arco plantar iniciara su proceso de desarrollo de una manera más rápida a la edad de 2 a 6 años (10). Se va a clasificar en dos tipos de pie: flexible y rígidos donde estas pueden ser

asintomático como sintomático presentando dolor, calambres nocturnos y alteraciones en la marcha (6). Uno de los factores asociados será la hiperlaxitud debido a que presenta una excesiva movilidad articular fuera de los rangos establecidos determinado por el aumento de la elasticidad de los tejidos y se suele dar en niños que están en un proceso de crecimiento, presentando así secuelas al nivel musculoesquelético (11). “Los niños presentan una prevalencia de pie plano a los 6 años de un 32%, mientras que la de las niñas es un 16%” (8). Al nivel nacional investigaciones demuestran prevalencia elevada de hiperlaxitud articular, “un estudio publicado por la Universidad Cayetano Heredia en el 2017 muestra que en una población de escolares 7 a 10 años el 69,55% presenta hiperlaxitud articular siendo de mayor cantidad en las mujeres con 79%” (2).

La justificación práctica se basa en que estas patologías son muy frecuentes en los niños y no están recibiendo la debida atención por parte de los padres y personal de salud; por ello el confirmar si existe una relación entre estos dos problemas de salud puede ayudar a preparar programas fisioterapéuticos en la atención temprana, colegios, escuelas que eduquen a los padres y sensibilicen a al personal de salud en favor de diagnóstico inmediato para una intervención más eficaz.

Desde la justificación metodológica la finalidad de este proyecto de investigación es establecer si existe correlación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023, lo cual se evaluó mediante el Test de Beighton y el Índice de Hernández de Corvo para cumplir con los criterios de un estudio correlacional donde no intervenimos en los cambios de las variables, con los resultados obtenidos de esta investigación se brindará información para futuros estudios y si la metodología empleada fue la más adecuada para los objetivos propuestos.

Finalmente, la justificación social busca conocer el impacto de esta relación en la salud, pues la presencia de estas dos patologías representa un peligro en el desarrollo psicomotor, ya que estas ocasionaran dolor en sus articulaciones debido a que van a adquirir malas posturas en su desarrollo y funcionabilidad y si no son tratadas a tiempo van a desencadenar lesiones traumáticas, artrosis, dolores musculares y alteraciones en la columna vertebral que van afectar al niño en su autoestima, a la familia en los gastos en salud para abordar las secuelas de estas enfermedades y a sociedad en normalizar las dolencias causadas por estas patologías.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023 con el fin de identificar algunas disfunciones en el aparato locomotor donde puedan afectar el desarrollo de crecimiento y la funcionalidad del movimiento de igual manera estos resultados hallados serian la base para futuros estudios que permitan abordar este tema sabiendo que se viene agudizando los patrones de marcha en niños con alteraciones en la bóveda plantar.

### **1.1.2 Antecedentes de la investigación**

#### **Antecedentes internacionales**

Chun C. y colaboradores en su estudio del 2022 “**Hipermovilidad articular y pie plano flexible en edad preescolar (Taiwán)**” tuvieron como objetivo “Evaluar objetivamente la correlación entre el pie plano flexible en edad preescolar y la hipermovilidad articular en niños en edad preescolar”. “Desarrollo un estudio observacional, se evaluaron 291 niños en edad preescolar de 4 escuelas de jardín de infantes diferentes incluidos en este estudio, 156 eran niños y 135 eran niñas. La edad media fue  $64,18 \pm 9,33$  meses (rango 35-88 meses). El análisis de correlación de Pearson demostró que el PAI no se asoció con la puntuación de Beighton (  $R = 0,020$ ,  $P = 0,735$ ), el grado

del pulgar al antebrazo ( $R = 0,109$ ,  $P = 0,066$ ) y el grado de empuje del pulgar ( $R = 0,027$ ,  $P = 0,642$ ). Los resultados de la prueba t de dos muestras mostraron que los grupos de pies normales y planos no diferían significativamente en la puntuación de Beighton ( $p = 0,404$ ), el grado del pulgar al antebrazo ( $p = 0,063$ ) y el grado de empuje del pulgar ( $p = .449$ ). Los resultados no demostraron correlación entre la hipermovilidad articular y el pie plano flexible en edad preescolar cuando el pie plano se definió con Staheli PAI y la hipermovilidad articular con la puntuación de Beighton. Incluso con dos nuevos métodos, la prueba del pulgar al antebrazo y la prueba de empuje del pulgar, para definir la hipermovilidad articular, todavía no encontramos correlación entre el pie plano flexible en edad preescolar y la hipermovilidad articular” (12).

En el 2019, Santos M y colaboradores en su investigación “**Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir “Francisco Chiriboga (Ecuador)”**” tuvieron como objetivo “Describir la evolución de un grupo de pacientes pediátricos mayores de dos años diagnosticados con pie plano atendidos en consulta de fisioterapia en la ciudad de Riobamba”. “Desarrollando un estudio de tipo observacional descriptivo, de corte longitudinal, cuya población de estudio estuvo constituida por las fichas de control, evaluación y valoración de 30 niños mayores de 2 años que acudieron a consulta de fisioterapia acompañados de un tutor legal por presentar signos de alteraciones de la huella plantar (pie plano). Se observó un predominio de los pacientes con edades comprendidas entre cuatro y cinco años, para un 33 y 27% respectivamente. El 93% de los participantes presentó alteraciones de la huella plantar comprobada mediante medición utilizando el plantígrafo, pero el 53% tuvo pie plano fisiológico. Luego de aplicados los ejercicios de Risser, los datos reflejaron una elevación de la cifra de huella plantar normal hasta el 33% y una disminución en el grado de afectación en el 35% de los niños diagnosticados. Los resultados de la recuperación fueron

ratificados mediante el análisis del desgaste del calzado en los pacientes pediátricos en cuestión” (13).

### **Antecedentes nacionales**

En el 2019, Gavancho J. en su estudio “**Hiperlaxitud Articular y su Relación con el Arco de Pie en Escolares de Primaria de la Institución Educativa Particular Isaac Newton de Jesús María – 2019**”, tuvieron como objetivo “Determinar la relación entre la hiperlaxitud articular y el arco de pie en escolares de primaria de la institución educativa particular Isaac Newton de Jesús María, 2019”. “Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo correlacional, con diseño observacional. Fueron evaluados 143 escolares entre 1ro a 6to grado de primaria (6-12 años) de la Institución Educativa Particular Isaac Newton de Jesús María, en el distrito de Jesús María. Los resultados dan relación entre la hiperlaxitud articular y el arco del pie derecho ( $p=0.000$ ). También existe relación entre la hiperlaxitud articular y el arco del pie izquierdo ( $p = 0.032$ ). Se observó también que 30,5% de la población que presentó hiperlaxitud articular, presentó también pie plano. De la población que presentó hiperlaxitud articular, dónde más se presentó, fue en niños de 7 años con 22,00%. De la población que presentó hiperlaxitud articular, el género con mayor porcentaje fue el femenino con 54,9%. Del total de la población 31 niños presentaron pie plano. Se observó que 6 y 7 niños de los 31 del subgrupo que presentaron pie plano derecho, correspondían a las edades de 7 y 11 años respectivamente. Se observó que 7 y 7 niños de los 25 del subgrupo que presentaron pie plano izquierdo tenían 7 y 9 niños respectivamente. Se observó que 58,1% de los que presentaron pie plano fueron del sexo masculino”(2).

En el 2019, Solano K. en su estudio “**Hipermovilidad articular asociado a pie plano flexible en los escolares de una Institución Educativa – Huancayo**”, tuvieron como objetivo “Determinar la asociación de la hipermovilidad articular y el pie plano

flexible en los escolares del Primer Grado – José Carlos Mariátegui – Huancayo 2019”.

“Se realizó un estudio observacional relacional, desarrollado en 108 escolares de la institución educativa N° 31554 “José Carlos Mariátegui” del primer grado (A, B, C, D, E, F, G) de Huancayo, Junín; quienes cumplieron con los criterios de inclusión. Se diagnosticó hipermovilidad. Se utilizó tablas de frecuencia, la prueba de Chi-Cuadrado y el coeficiente Phi, los programas SPSS v. 25.0 y Microsoft Excel para el procesamiento de datos. De una muestra de 108 estudiantes de la I.E. N° 31554 “José Carlos Mariátegui” los resultados fueron 44/108 casos con Hipermovilidad articular y pie plano flexible, siendo esta asociación estadísticamente significativa, baja y directamente proporcional ( $\Phi=0,342$ ,  $p=0,000$ ), por consiguiente, también se observa que 59/108 presentan solo Hipermovilidad articular, los que presentan pie plano flexible son un 64/108. Se concluye en que: la hipermovilidad articular y pie plano flexible llegan a ser un hallazgo frecuente dentro de la población escolar. Además, este estudio demuestra que estas dos Variables tienen una asociación estadísticamente significativa, baja y directamente proporcional según género Masculino y también según IMC desnutrido” (14).

En el 2019, López L. y colaboradores en su investigación “**Arco de pie en escolares de 6 a 11 años en una institución educativa, 2018**”. Tuvo como objetivo “Determinar el tipo de arco de pie que presenta los escolares de 6 a 11 años en una institución educativa”. “El método utilizado en la investigación fue observacional, prospectiva de corte transversal. El estudio tuvo como muestra a 148 escolares de 6 a 11 años de la Institución Educativa Particular Niño Jesús de Praga; para los datos sexo, edad, talla, peso e índice de masa corporal se elaboró una ficha de datos; para determinar el arco del pie se utilizó un plantígrafo y la aplicación del índice de Hernández Corvo. Los resultados muestran que el tipo de arco de pie predominante encontrado en escolares de 6 a 11 años es el de tipo plano siendo el 39.2% en el pie derecho y 34.5% en el pie izquierdo;

en la división por genero se demostró que los varones presentan mayor porcentaje con el tipo de arco de pie plano con 54.4 % en el pie derecho y 36.2% para el pie izquierdo. Según la edad la mayoría de escolares presentan una edad entre 9 a 11 años con un arco de pie plano con un 52.8% para el pie derecho y 41.3% para el pie izquierdo y con respecto al peso los escolares que presentan sobre peso presentan un pie plano en 100% para ambos pies” (15).

En el 2019, Huallpacusi R. en su estudio **“Relación entre la hiperlaxitud articular con el pie plano flexible en niños de 3 a 5 años en Jauja”**. Tuvo como objetivo “Determinar la relación entre la hiperlaxitud articular con el pie plano flexible en niños de 3 a 5 años en Jauja, 2019.”. “El presente trabajo empleo un diseño de tipo no experimental, descriptivo correlacional, donde tuvo como muestra a 94 niños de la I. E. I. “Niño Jesús de Praga”, Jauja. Para la recolección de los datos se empleó como técnica la observación y encuesta, el instrumento utilizado para la hiperlaxitud articular es el criterio de Beighton, para el pie plano se empleó el índice de Chippaux Smirak y para las variables intervinientes se utilizó una ficha de recolección de datos. Los resultados muestran que el 59,6 % de los niños presentan hiperlaxitud, el 33,3 % presento pie plano flexible, el 61,7 % fueron del género femenino, el 33 % son de 3 años, el 36,2 % son de 4 años y el 30,9 % tienen 5 años. Se obtuvo como conclusión, que existe relación entre la hiperlaxitud articular y el pie plano flexible, utilizando la prueba de chi cuadrado, donde se muestra el valor de  $\chi^2 = 14,548$  y el p valor = 0,000, por lo cual se aceptó la hipótesis alterna, lo que indica que, a mayor presencia de hiperlaxitud, mayor pie plano flexible en los niños de la I. E. I. “Niño Jesús de Praga”, de la ciudad de Jauja” (16).

### **1.1.3 Bases teóricas**

Los niños en etapa escolar están conformados por las edades de 6 a 12 años, en esta fase el niño aprende cosas nuevas por sí solo y se vuelve más independiente, realizando distintas actividades como el deporte, danzas folklóricas, proyectos escolares, entre otras. En el transcurso de su desarrollo pueden existir diversas patologías como lesiones traumáticas, problemas posturales, alteraciones en la bóveda plantar, hiperlaxitud que causaran dolor en articulaciones y músculos.

#### **1.1.3.1 Hiperlaxitud articular**

La H.A aumento elevado del rango del movimiento de las articulaciones. Cuando la hiperlaxitud articular muestra síntomas, se va a convertir en síndrome de hiperlaxitud articular (SHA), donde no solo perjudicara a las articulaciones y tendones, sino también algunos otros órganos, debido a fragilidad de los tejidos, como: artralgias, subluxaciones, mialgias, tendinitis recurrentes, crujido de las articulaciones y dolor en la espalda (3).

En diversas investigaciones se muestran una alta incidencia en mujeres y niños, condición que va disminuyendo con el paso del tiempo. Este trastorno puede ser favorable para los niños ya que pueden realizar diferentes tipos de actividades en la música, danza y gimnasia. Pero deben tener precaución el los deportes de impacto ya que tienen tendencia a desarrollar alguna lesión debido a la fragilidad de sus articulaciones. En algunas ocasiones, puede relacionarse a algunas enfermedades hereditarias (17).

#### **Diagnóstico de hiperlaxitud**

Existe una variedad de test para el diagnóstico de esta patología como el Five-part questionnaire on hypermobility, pero el más usado en el área de fisioterapia es el Test de Beighton. (18).

El Test de Beighton sugerido por Carter en 1964 y reformado por Beighton en 1973 ha sido usado por diferentes científicos. Este test presenta un numero de ítems que va a

conformarse con una puntuación de 9 puntos donde se aplicará como método de evaluación para la hipermovilidad articular, si es positivo se va a considerar como 1 punto. Al finalizar el test todos los puntos realizados tendrán que sumarse y si el resultado es igual o mayor a 4 la hiperlaxitud se considerara positivo (19).

### **1.1.3.2 La bóveda plantar**

El pie es un órgano de soporte del cuerpo, cuando estamos en movimiento y en reposo (bipedestación). Tiene como función realizar el impulso del cuerpo cuando queremos comenzar con la marcha, durante la carrera y en el salto. Además de cumplir con estas dos funciones, también será responsable de ser un amortiguador en momentos donde el cuerpo de encuentra en apoyo sobre una superficie, permitiendo adaptarse a zonas irregulares (20).

Durante el desarrollo de cada apoyo, el centro de presión se transmite de un hueso a otro de manera secuencial, primero en sentido vertical (retropié), después lateral (medio pie), para dispersarse de forma radial a través de cada una de las palancas que integran cada arco o radio metatarso digital (21).

Por lo tanto, el pie va estar constituido por tres partes anatómo-funcionales: El retropié, que se formara por el astrágalo, se articula con el calcáneo y la articulación subastragalina. El mediopié, compuesto por el escafoides, que articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula con el escafoides y las bases de los metatarsianos. El antepié, integrada por los cinco metatarsianos y sus falanges correspondientes: proximales, medias y distales (22).

### **1.1.4.3 Arcos del pie**

Los arcos del pie serán producto de la posición que adapte los huesos cuando realice alguna carga y los ligamentos serán el soporte de ello, así como la de los músculos extrínsecos e intrínsecos, los tendones tibial anterior y posterior serán importantes

estabilizadores para el arco plantar. El pie está conformado por 5 arcos longitudinales que parten desde el calcáneo llegando a cada dedo. Los primeros tres se pueden unir en un arco tibial (alto y flexible), que comprende, los 3 primeros dedos, las cuñas, el escafoides, el astrágalo y el calcáneo (23). También están conformados por 4 arcos transversales que se conectara con la superficie de la parte externa del pie. Los arcos transversales posteriores se muestran rígidos mientras que el anterior se encuentra flexible y durante la marcha el arco se aplanara más al realizar el apoyo. Diferentes autores mencionan que la principal causa del pie plano está relacionada con alteraciones musculoesqueléticas, neuromusculares y óseas que son la principal consulta de trastornos ortopédicos en pediatría ya que suele afectar a un número elevado de niños (23).

#### **1.1.4.4 Alteraciones posturales del pie**

##### **1.1.4.4.1 Pie plano**

Esta alteración será producida por la desaparición o disminución de la bóveda plantar formada por el primer y quinto metatarsiano y el apoyo del calcáneo. Esta patología posiblemente sea de origen adquirido o congénito. Los infantes de 4 a 5 años muestran un aspecto de pie aplanado, a causa de una bolsa adiposa, que cubre las estructuras cartilaginosas de lo que se irá conformando el pie cuando este culmine su desarrollo (5).

En el niño existen básicamente dos tipos de pie plano, el pie plano flexible y el pie plano rígido.

**El pie plano flexible** se distingue por ser una estructura esquelética normal, pero con un importante grado de elasticidad en sus articulaciones, muestra una mejoría rápida sin dolor o presentar alguna limitación funcional, por lo que no necesita manejo alguno en la mayoría de los casos. Se relaciona a una hiperlaxitud generalizada. Por ello, cuando el niño se coloca en posición de bipedestación y apoya su peso en una superficie, el arco se hunde y el talón se desvía hacia afuera. Sin embargo, cuando se coloca en puntillas, vuelve

a aparecer el arco y el talón se coloca hacia adentro. La palabra flexible representa la movilidad de las articulaciones del pie y su habilidad para corregir los trastornos de alineación. Esta alteración es la más constante en niños y se considera normal en los primeros años de vida (24).

**El pie plano rígido** se caracteriza por la presencia de uniones anómalas entre los huesos del pie. Lo cual provoca anomalía con mínima altura del arco longitudinal y una desviación en valgo del talón. Cuando el niño se coloca de puntillas, el pie no realiza ningún cambio por la falta de movilidad debido a que se encuentra bloqueado por la unión entre los huesos. Existen dos tipos de unión anómala, entre el astrágalo y calcáneo o entre los huesos calcáneo y escafoides. La primera provoca un bloqueo mucho más rígido. Esta situación es decisiva y no cambia con la edad (24).

#### **1.1.4.4.2 Pie cavo**

Este tipo de alteración presenta una deformidad que se caracteriza por incremento del arco plantar longitudinal del pie, flexión plantar del primer radio, pronación del antepié y valgo, retropié en varo y aducción del antepié. El pie cavo suele manifestarse continuamente por un proceso neurológico subyacente (25).

Esta patología se relaciona con el encogimiento de los dedos y una desviación del calcáneo en varo. Es una enfermedad muy poco común en niños, los síntomas se muestran en la adolescencia y adultez. El dolor se evidenciara ya que el peso del cuerpo será mantenido por el talón y la cabeza de los metatarsianos (26). La gravedad del pie cavo también está asociado a alteraciones neuromusculares como por ejemplo la parálisis cerebral y la enfermedad de Charcot-Marie-Toot (27).

#### **Diagnósticos de alteraciones de la bóveda plantar**

Se utilizan múltiples tipos de diagnóstico como el Test de Jack, Test de Coleman,

Valoración antropométrica, Métodos cuantitativos, Índice del Arco, Índice del Arco Modificado, Ángulo de Clarke, Índice de la Impresión del Pie, Altura del Dorso del Pie, Pedígrafo, Fotopodograma y el más utilizado El método de Hernández Corvo (28). Este método se va clasificar en 3 tipos de pie, donde se va a subdividir en 7 subtipos de arco de pie esta va a determinar el tipo de pie tras realizar la evaluación que consiste en hacer líneas en la imagen de la huella plantar para obtener medidas que serán estudiadas en una ecuación (7).

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

PG. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?

### **1.2.2 Problemas específicos**

PE1. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?

PE2. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?

PE3. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

OG. Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

OE1. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

OE2. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

OE3. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

## **1.4 Formulación de la hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

**HI.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

### **1.4.2 Hipótesis específicas**

**HI1.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**HI2.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**HI3.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Tipo de la investigación**

#### **2.1.1 Enfoque de la investigación**

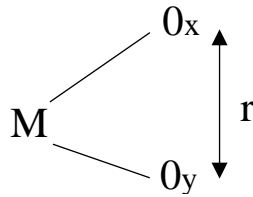
Esta investigación es un estudio cuantitativo por lo que se ha utilizado un análisis y la recolección de datos, para obtener respuestas a las preguntas de la investigación, y se va a sustentar con el análisis de datos cuantitativos, utilizando constantemente información estadística para establecer con precisión los patrones generales al comportamiento de una población, proporcionando una realidad específica (29).

#### **2.1.2 Diseño de la investigación**

Para esta investigación se aplicó un diseño no experimental, debido a que se realizó sin el uso deliberado de ninguna de las variables donde se sustenta fundamentalmente en la observación que ocurren en el medio natural y luego en el análisis de los mismos (30).

Cabe mencionar, que la investigación presenta: Corte Transversal. Es la valoración de un momento específico y determinado tiempo, son necesarios para demostrar la prevalencia de una condición, sin embargo, se evalúa la relación entre dos o más variables, es decir tener un enfoque analítico (31). Y es de alcance correlacional, ya que presenta un objetivo que es establecer la naturaleza de las relaciones existentes entre las variables Hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la Bóveda plantar donde se reduce a mostrar ciertos valores de la primera variable sobre ciertos valores de la segunda variable relacionada (30).

Se aplica a través del presente diagrama:



Donde:

M: Estudiantes de un colegio estatal en S.J.L.

O<sub>x</sub>: Hiperlaxitud Ligamentaria

O<sub>y</sub>: Alteraciones de la bóveda plantar

r: Grado de relación entre la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L.

### 2.1.3 Tipo de investigación

Esta investigación se enfoca dentro del tipo descriptivo ya que tiene como objetivo la descripción de variables de sujetos por un periodo de tiempo no incluyendo grupos de control (32). Por lo tanto, esta investigación descriptiva se desempeña sobre realidades y características, principalmente es la de mostrarnos un análisis correcto de las variables (hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar) (33).

## 2.2 Población y muestra

### 2.2.1 Población

Para la presente investigación se consideró una población finita que se puede determinar, puesto que se sabe el número exacto de elementos que establecen el estudio el cual está conformado por (n = 118) en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023 (34).

### **2.2.2 Muestra**

Con el fin de poder determinar la muestra se empleó, el método no probabilístico el cual consiste en seleccionar a los niños que convienen al investigador, los cuales fueron 60 niños con alteraciones en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L (34).

Para determinar la muestra se establecieron los siguientes criterios de Selección (inclusión y exclusión).

#### **a. Criterios de inclusión**

- Niños cuyo rango de edades comprende de 3 a 9 años que presentan pie plano.
- Niños cuyos padres aceptaron participar de este estudio previa firma de un consentimiento informado.
- Niños de ambos sexos.

#### **b. Criterio de exclusión**

- Niños mayores o menores al rango de edad establecido.
- Niños con patologías identificadas asociadas a la hiperlaxitud (autismo, síndrome de Down)
- Niños que estén cursando lesiones traumatológicas

## **2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1 Métodos**

El método que pertenece a este estudio fue hipotético – deductivo porque proporciona un sistema de hipótesis, donde se manifiesta la medida que se puede responder a las preguntas de investigación, con el fin que la teoría se verifique y fortalezca ampliando el conocimiento (29).

### **2.3.2 Técnicas**

La técnica empleada para la recolección de datos en nuestra investigación fue:

**Técnica de observación:** Esta técnica está compuesta por la observación de cuidados de fenómenos y eventos logrando información para su posterior análisis (35). Por consiguiente, a través de ella se logró recopilar información de la en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L.

### 2.3.3 Instrumentos

Para el recojo de la información en el presente estudio se utilizó lo siguiente:

**a) TEST DE BEIGHTON (para la variable de hiperlaxitud ligamentaria):**

Es la herramienta más utilizada y válida, para determinar la hiperlaxitud ligamentaria, que es el rango excesivo de la movilidad articular, este test realiza maniobras no invasivas que son adecuadas para grandes grupos de población especialmente en niños y se basa en presentar un «*score* de Beighton positivo» que demanda tener 4 puntos o más de un total de 9. Los ítems son valorados en una escala de 9 puntos, considerando 1 punto por cada sitio hipermóvil, realizándose en ambos lados del cuerpo y midiendo lo siguiente (Anexo 02):

- “Hiperextensión de los codos (más de 10°), con el sujeto sentado en una banqueta y con el brazo explorado por el examinador en extensión.”
- “Tocar de forma pasiva el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión, con el individuo en la misma posición anterior.”
- “Extensión pasiva del dedo índice a más de 90°, con el sujeto sentado y con la palma de la mano totalmente apoyada sobre la camilla.”
- “Hiperextensión de las rodillas (10° o más), con el sujeto en decúbito supino. El examinador explora la articulación, determinando la graduación de ésta.”
- “Flexión del tronco hacia delante tocando el suelo con las palmas de las manos al agacharse sin doblar las rodillas” (19).

### **Validez**

El Test de Beighton es una ficha de evaluación útil para la H.A. por lo cual en el año 2011 los autores Engelsman y Cols realizaron la validación de esta escala para ser aplicada en niños, en un estudio que se efectuó a 551 estudiantes entre las edades de 6 a 12 años. Concluyendo que la validez corresponde a una escala estandarizada relacionada con la goniometría articular (36).

### **Confiabilidad**

En Perú, el Test de Beighton es muy aplicado en distintos trabajos de investigación, donde algunos de ellos fueron publicados en diferentes revistas del medio. Es de escala estandarizada, donde resalta por tener su confiabilidad interna con un  $\alpha$  de Cronbach de 0.98, siendo la especificidad y sensibilidad del 93% para esta prueba diagnóstica (36).

### **b) ÍNDICE DE HERNÁNDEZ-CORVO**

Es la herramienta más aplicada y aprobada, para definir la alteración de la bóveda plantar, donde consiste en la toma de la huella plantar para luego proceder a realizar trazos en una hoja teniendo la ayuda de un lápiz y una regla, ya culminado este procedimiento los resultados serán clasificados mediante los porcentajes del Índice de Hernández-corvo que son(Anexo 03):

- “Se traza una línea tangente que une el punto más saliente del antepié 1, con el punto más saliente del talón por el borde interno 1i, y que recibe el nombre de trazo inicial. Se marca un punto en el extremo anterior de la huella y otro en el extremo posterior, denominados, respectivamente 2 y 2i.”
- “Se traza una línea perpendicular al trazo inicial que pase por el punto 2, y otra de las mismas características que pase por el punto 2i. La distancia sobre el trazo inicial entre 2 y 1, se denomina Medida Fundamental. Esta distancia se mide y se traslada sobre

el trazo inicial cuantas veces quepa en la huella, y se señala. Se trazan las líneas 3, 4 y 5, perpendiculares al trazado inicial. A nivel externo de la huella se traza la línea 6, perpendicular a 3 y por debajo de 3; la línea 7, perpendicular a 4 y por debajo de 4, y la línea 8, perpendicular a 5 y por debajo de 5.”

- “Se mide el valor de “X” o anchura del metatarso, que es la distancia entre el trazo inicial y 6 paralela a 3. Se traza la línea 9, perpendicular a 4 y 5, que pasa por el punto más interno de la huella comprendido entre 4 y 5.”
- “Se mide el valor de “Y” o distancia entre 7 y 9 paralela a 4. Se mide la distancia “ai”, complementaria a “Y”, que va desde 9 al trazo inicial. Se mide la anchura del talón “TA” que es la distancia entre el trazo inicial y 8, paralela a 5.”
- “Se aplica la ecuación:  $\%X = (X-Y) * 100/X13$ .”
- “Se aplica el número obtenido a la siguiente escala cualitativa para saber el tipo de pie” (37).

### **Validez**

“En el Perú no ha sido reportada la validez de este método, aun así, es muy usado en diferentes estudios para el análisis y la obtención de la huella plantar. Consiste en un criterio de clasificación del pie según el tipo de huella que imprime, es decir del tipo de huella de la planta o huella plantar” (38).

### **Confiabilidad**

Es utilizada para clasificar el tipo de pie, existen investigaciones a nivel nacional e internacional que realizan este método y cuentan con resultados confiables. Este método rápido y fácil de aplicar, también cuenta con una presión 2, 77,78. Según Sánchez C. consideró solo tres tipos de pie para su estudio “Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh y Rodgers” (38).

## **2.4 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Para obtener los datos requeridos para la investigación nos comunicamos con anticipación con el director de un colegio estatal en S.J.L. para que nos brinde la autorización de poder trabajar con sus estudiantes y que nos permitan el acceso a los datos de ellos, posterior a ellos se les entrego consentimientos informados de forma física a los tutores para que sean entregados a los padres de familia, después de la contestación de los apoderados se clasifíco la muestra del estudio.

Luego de esto se aplicó los instrumentos seleccionados para la investigación el test de Beighton y Índice de Hernández-Corvo, una vez listo los resultados fueron trasladados al programa de Excel y IBM SPSS 28 mediante estadísticas descriptivas (tablas, porcentajes, números, etc.)

Después de ello para verificar nuestras hipótesis, se empleó la estadística inferencial aquella que va ser la correlacional a través de la prueba Chi- cuadrado con el fin de corroborar la relación entre ambas variables.

## **2.5 Aspectos éticos**

En esta investigación se procede a citar todas las fuentes que solo han sido consultadas y consideradas para este estudio, contamos con la autorización de un colegio estatal en S.J.L. donde se obtuvo toda la información, dicha información obtenida solo será utilizada con fines académicos, orientándonos en el método científico y sin dejar de lado los valores que un investigador que es la observación, todos los resultados mostrados de manera real sin alterar los datos (39).

Por lo tanto, el anonimato y confidencialidad de los participantes fueron respetados cumpliendo con todos los procedimientos éticos fueron respetados, para este estudio los padres autorizaron la participación de sus hijos a través de un consentimiento.

Los niños también autorizaron su participación a través de un asentimiento informado. Cabe resaltar que la participación de todos los estudiantes fue por voluntad propia luego de la firma del consentimiento por los apoderados. (39).

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Análisis descriptivo

#### Características de la muestra

**Tabla 1.** *Datos sociodemográficos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<b>EDAD</b>				
	6 años	2	3.3	3.3	3.3
	7 años	12	20.0	20.0	23.3
	8 años	19	31.7	31.7	55.0
	9 años	27	45.0	45.0	100.0
	TOTAL	60	100.0	100.0	
	<b>SEXO</b>				
	Femenino	31		51.7	51.7
	Masculino	29	51.7	48.3	100.0
	TOTAL	60	48.3	100.0	
			100.0		

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

En la presente tabla N° 1 podemos observar la distribución por edad donde se registra que los participantes se encuentran en el rango de edad de 6 años a 9 años, donde podemos observar que los niños con 9 años representan el 45% del total. En relación con el sexo el 51,7% de los participantes son del género femenino. Por lo tanto, se observa que en nuestra muestra la mayor parte corresponde a la edad de 9 años y de sexo femenino.

#### Características de la hiperlaxitud

**Tabla 2:** *Hiperlaxitud Ligamentaria*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	POSITIVO	30	50.0	50.0	50.0
	NEGATIVO	30	50.0	50.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

La tabla 2 revela la similitud del 50% en hiperlaxitud ligamentaria. En conclusión, se va a evidenciar la semejanza tanto positivo como negativo en los estudiantes.

### Características de la bóveda plantar

**Tabla 3:** Alteraciones de la bóveda plantar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PIE PLANO	34	56.7	56.7	56.7
	PIE NORMAL	18	30.0	30.0	86.7
	PIE CAVO	8	13.3	13.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS

Los resultados en la tabla 3 se observa que predomina el pie plano con el 56,7%, pie normal con un 30% y el pie cavo con el 13.3%. En conclusión, prevalece la alteración del pie plano en los estudiantes.

### 3.2. Análisis inferencial

**OG.** Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

1. **H1.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

2. **H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

3. **Nivel de Significación:**  $\alpha = 5\% \approx 0,05$

4. **Prueba Estadística:** Chi-cuadrado  $\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

**Tabla 4:** Pruebas de chi-cuadrado de alteraciones de la hiperlaxitud ligamentaria y bóveda plantar

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.059 <sup>a</sup>	2	.217
Razón de verosimilitud	3.103	2	.212
Asociación lineal por lineal	1.152	1	.283
N de casos válidos	60		

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

La tabla 4 presenta los resultados de las pruebas estadísticas realizadas para evaluar esta relación. El chi-cuadrado de Pearson fue de  $p= 0.217$  ( $\alpha=0.05$ ), lo cual indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir, no se encontró una relación significativa entre hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**OE1.** Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**1. H<sub>11</sub>.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**2. H<sub>0</sub>.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**3. Nivel de Significación:**  $\alpha = 5\% \approx 0,05$

**4. Prueba Estadística:** Chi-cuadrado  $\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

**Tabla 5:** Pruebas de chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie plano

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.443 <sup>a</sup>	1	.118
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	1.697	1	.193
Razón de verosimilitud	2.462	1	.117
Prueba exacta de Fisher			
Asociación lineal por lineal	2.403	1	.121
N de casos válidos	60		

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

La Tabla 5 presenta los resultados de las pruebas estadísticas relacionadas con esta hipótesis. El chi-cuadrado de Pearson dio como resultado un valor  $p=0.118$  ( $\alpha=0.05$ ), lo cual indica que no se encontró una relación significativa de la hiperlaxitud ligamentaria y pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**OE2.** Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

1. **HI2.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

2. **H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

3. **Nivel de Significación:**  $\alpha = 5\% \approx 0,05$

4. **Prueba Estadística:** Chi-cuadrado  $\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

**Tabla 6:** Pruebas de chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie cavo

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.000 <sup>a</sup>	1	1.000
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000
Razón de verosimilitud	.000	1	1.000
Prueba exacta de Fisher			
Asociación lineal por lineal	.000	1	1.000
N de casos válidos	60		

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

La Tabla 6 presenta los resultados de las pruebas estadísticas relacionadas con esta hipótesis. El chi-cuadrado de Pearson dio como resultado un valor  $p=1.000$  ( $\alpha=0.05$ ), lo cual indica que no se encontró una relación significativa de la hiperlaxitud ligamentaria y pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

**OE3.** Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y pie en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

1. **HI3.** La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

2. **H0.** La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

3. **Nivel de Significación:**  $\alpha = 5\% \approx 0,05$

4. **Prueba Estadística:** Chi-cuadrado  $\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

**Tabla 7:** *Pruebas de chi-cuadrado de hiperlaxitud ligamentaria con pie normal*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.857 <sup>a</sup>	1	.091
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	1.984	1	.159
Razón de verosimilitud	2.899	1	.089
Prueba exacta de Fisher			
Asociación lineal por lineal	2.810	1	.094
N de casos válidos	60		

*Fuentes: Datos obtenidos mediante el SPSS*

La Tabla 7 presenta los resultados de las pruebas estadísticas relacionadas con esta hipótesis. El chi-cuadrado de Pearson dio como resultado un valor  $p=0.091$  ( $\alpha=0.05$ ), lo cual indica que no se encontró una relación significativa de la hiperlaxitud ligamentaria y pie en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

La presente investigación aborda el análisis y recolección de datos de la relación entre la hiperlaxitud ligamentaria y las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023. Para esta investigación se han usado de referencia 6 estudios afines a nuestros objetivos de origen nacional e internacional.

En la presente investigación con respecto a las características de edad en nuestra población predomina la que se encuentra en los 9 años con un 45%, esto coincide con el autor López L. y colaboradores quien presenta un 70 % entre 9-11 años, mientras que los autores Gavancho J., Chun C., Santos M. y Huallpacusi R. difieren en edades ya que predomina los 7 años con 22 %, los 6 años con 53%, 4 años con 33% y 4 años 36.2% respectivamente. Se puede observar que las edades con mayor presencia de problemas de hiperlaxitud y bóveda plantar son en menores de 11 años. Con respecto a la relación de género en nuestro estudio predomina el sexo femenino con un 51.7%, esto coincide con los autores Santos M., López L. y Huallpacusi R. quienes presentan un 67%, 61% y 61.7 en mujeres, mientras que con los autores Chun C. y Solano K. difieren en género ya que predomina el 53% y 60% en varones. Podemos visibilizar en los estudios presentados que el género femenino es el que puede presentar problemas de hiperlaxitud y bóveda plantar.

Los resultados de nuestra investigación en cuanto a la hiperlaxitud ligamentaria muestra una similitud de porcentajes tanto en positivo como en negativo con un 50% que coincide con los autores Gavancho J. (30.5%), Solano K. (54.6%) y Huallpacusi R. (59.6%), mientras no se encuentra con ningún autor con el que se difiere. Por lo tanto, se observa que la presencia de hiperlaxitud en los estudiantes al parecer tiene una frecuencia constante en las diferentes poblaciones de estudiantes; al mismo tiempo son porcentajes

considerables (mayores o igual al 50%), porque se debe mostrar un interés en las posibles consecuencias sobre la salud de los niños que lo padezcan ya que cada vez es más constante la casuística.

En nuestra investigación se encontró que las alteraciones de la bóveda plantar son un 56.7% en pie plano, 30% pie normal y 13.3% en pie cavo. Con respecto a la alteración del pie plano coincide con los autores Solano K. con un 59.3%, López L. con un 46.6% en el pie derecho y 37.8% en el pie izquierdo, mientras que con el autor Huallpacusi R. difiere en un 33.3% de pie plano siendo una cifra menor a la nuestra. Los estudios expuestos y el nuestro reafirman que la alteración más común en los estudiantes es el pie plano. Con relación nuestros hallazgos de la alteración del pie normal, nuestros datos coinciden con el autor López L. con un 25% en el pie derecho y 37.8% en el pie izquierdo, sin embargo, no se encuentra con ningún autor con el que se difiere. Si bien no son muchos los autores que comparten con nosotros el estudio del pie normal, se pueden evidenciar que es una frecuencia no tan considerable, lo que da una alerta de la gran tendencia de los estudiantes a sufrir una alteración en esta zona corporal. En cuanto a los datos presentados sobre la alteración del pie cavo no se encuentra con ningún autor con el que se coincida las cifras, en cambio difiere con el autor López L. con un 28.4% en el pie derecho y 24.3% en el pie izquierdo donde se observa que las cifras son mayores que las nuestras. Estos resultados y la falta de estudios no nos permiten tener una conclusión sobre este tipo de alteración, por lo que su estudio a profundidad sí sería de gran importancia.

Respecto a la relación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar en pie plano el autor Chun C. indica que no existe relación a través de su estadístico  $P = 0.735$ ,  $P = 0.642$  y  $P = 0.066$  respectivamente, esto coincide con nuestro estudio donde no se halla una relación ( $P = 0.118$ ), en cambio los autores Solano K. y Huallpacusi R. difieren pues indican que sí existe una relación con un valor de  $P = 0.000$  y  $P = 0.000$ . Los estudios

mencionados muestran que no es determinante pero tampoco ajeno que la hiperlaxitud tenga una relación con el pie plano. Por lo que no podemos descartar el seguimiento de los pacientes que presenten alguna de estas dos variables desde un enfoque preventivo.

En nuestro estudio se pudo visualizar que no existe la relación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar en pie cavo dándonos como resultado un valor  $p=1.000$  ( $\alpha=0.05$ ). No se encontró estudios que confirmen o refuten nuestra información.

En nuestra investigación se pudo visualizar que no existe la relación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar en pie normal dándonos como resultado un valor  $p=0.091$  ( $\alpha=0.05$ ). No se encontró estudios que confirmen o refuten nuestra información.

Respecto a la relación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar el autor Gavancho J., Solano K. y Huallpacusi R. indican que existe relación a través de su estadístico  $P = 0.032$ ,  $p= 0.0000$  y  $p=0.0000$  respectivamente, los cuales no concuerdan con nuestro estudio que con una  $p=0.21$  la cual menciona que no existe relaciones entre estas variables, ningún estudio dentro de los consultados comparte la negación de la relación. Esta diferencia considerable de los estudios que indican que si existe una relación versus nuestro estudio que la niega, puede deberse a que la población y muestra empleada presenta características propias, además de que nuestro estudio abarca todas las alteraciones de la bóveda plantar y en medio científico es en mayor porcentaje el estudio del pie plano.

## 4.2 Conclusiones

- En la relación de edad y genero podemos concluir que en nuestra investigación predomina la edad de 9 años con un 45% y con respecto al género predomina el sexo femenino con un 51.7% en los estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.
- En la hiperlaxitud ligamentaria se llega a encontrar una similitud de porcentaje correspondiendo al 50% tanto en positivo como en negativo en los estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.
- Con respecto a las alteraciones de la bóveda plantar podemos deducir que hay mayor frecuencia en pie plano con un 56.7%, siguiendo el pie normal con un 30% y finalizando con el pie cavo con un 13,3% según nuestro estudio en los estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.
- La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023. A través de la prueba chi-cuadrado donde el valor calculado es de  $P=0.217$ , el cual es menor al nivel de significancia esperado ( $\alpha=0.05$ ).
- La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023. A través de la prueba chi-cuadrado donde el valor calculado es de  $P=0.118$  el cual es menor al nivel de significancia esperado ( $\alpha=0.05$ ).
- La relación de pie cavo e hiperlaxitud como para pie normal nuestros datos fueron  $P = 1.000$  ( $\alpha=0.05$ ) y  $P = 0.091$  ( $\alpha=0.05$ ) donde indican que no existen relación, no se encontró estudios que validen o refuten esta información, por lo tanto, se requiere un estudio a mayor profundidad.

#### 4.3 RECOMENDACIONES

- Brindar asesorías de charlas preventivas a los padres para dar un mejor enfoque, ya que no tienen el conocimiento adecuado sobre estas alteraciones de la bóveda plantar.
- Mejorar el nivel y la actividad física para la estimulación del pie para así fortalecer la musculatura de los miembros inferiores y mejorar la condición de hiperlaxitud articular.
- Se recomienda realizar evaluaciones a través del análisis de la huella plantar ya que se ha demostrado en este estudio que es una manera útil, rápida y que no suele ser costosa para evidenciar alguna alteración de la bóveda plantar como pie plano y pie cavo. Ya que esta estrategia nos permitirá implementar un plan de intervención de manera oportuna, para evitar complicaciones a futuro y que pueda aminorar la función y alteren la biomecánica corporal del niño en su crecimiento.
- Se recomienda que el director coordine campañas de promoción y prevención en coordinación con los fisioterapeutas, cada cierto tiempo, ya que esto ayudara a que se lleve a cabo una evaluación de la hiperlaxitud articular y alteraciones de la bóveda plantar, ayudando al niño a que pueda llevar un correcto tratamiento y realizarle así un seguimiento de los estudiantes que puedan estar empeorando con su condición.
- Se recomienda a los padres luego de la evaluación de los fisioterapeutas obtener conocimiento en cuanto a la condición de los niños para que puedan llevar un tratamiento oportuno y también valla de la mano los ejercicios tanto con el fisioterapeuta como en casa.

#### **4.4 LIMITACIONES**

Durante la realización de nuestro trabajo de investigación tuvimos algunas limitaciones para elaborar la ejecución correspondiente, como la insuficiencia de antecedentes internacionales, con respecto al tema de hiperlaxitud ligamentaria como también a su relación con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. debido a que carecemos de estudios realizados al nivel internacional. Finalmente, obtuvimos una dificultad con la inasistencia de los estudiantes debido a que se encontraba cerca el término del año escolar y algunos niños dejan de asistir.

#### **4.5 IMPLICANCIA**

Desde un punto de vista teórico, este estudio contribuye al campo de la salud al analizar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar. Esto proporciona una base sólida para el diseño de intervenciones preventivas y charlas educativas por lo que no solo ampliara el conocimiento de cómo la hiperlaxitud ligamentaria puede relacionarse con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes, sino que también señalara la necesidad de buscar futuras investigaciones que podrían afectar en esta relación.

En términos de implicaciones prácticas, los hallazgos sugieren la necesidad de implementar intervenciones específicas para abordar tanto la hiperlaxitud ligamentaria como las alteraciones de la bóveda plantar. Se sugieren la implementación de medidas concretas, como programas de ejercicio físico, charlas informativas, y estrategias para prevenir futuras lesiones musculoesqueléticas. Estas intervenciones no solo mejorarían la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones de la bóveda plantar, sino que también tendrían un impacto positivo en la salud de los estudiantes.

En términos metodológicos, la elección y aplicación de instrumentos de medición estandarizados, como el test de Índice de Hernández de Corvo y test de Beighton, destaca la importancia de utilizar herramientas validadas y confiables en la investigación de salud. Estos instrumentos están validados y son utilizados en la investigación sobre salud pediátrica, lo que facilita la comparación y la replicación de los resultados. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones metodológicas.

Finalmente, en lo social busca conocer el impacto de esta relación en la salud, pues la presencia de estas dos patologías representa un peligro en el desarrollo psicomotor, ya que estas ocasionaran dolor en sus articulaciones debido a que van a adquirir malas posturas en su desarrollo y funcionabilidad y si no son tratadas a tiempo van a desencadenar lesiones traumáticas, artrosis, dolores musculares y alteraciones en la columna vertebral que van afectar al niño.

## REFERENCIAS

1. El 19,41% de la población del Perú tiene menos de 12 años [Internet]. [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/869357-el-19-41-de-la-poblacion-del-peru-tiene-menos-de-12-anos>
2. Garcia Rivera SM, Gavancho Ayquipa J. Hiperlaxitud Articular y su Relación con el Arco de Pie en Escolares de Primaria de la Institución Educativa Particular Isaac Newton de Jesús María, 2019. Repos Inst-Wien [Internet]. 30 de junio de 2021 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/5375>
3. González García R, Oliva López Y. El síndrome de hiperlaxitud articular, un enfoque clínico epidemiológico en Minas de Matahambre. Rev Cienc Médicas Pinar Río. febrero de 2014;18(1):45-56.
4. Camarena CÁ, Villegas WP. Desarrollo y biomecánica del arco plantar. Orthotips AMOT. 2010;6(4):215-22.
5. Espinoza-Navarro O, Olivares Urquieta M, Palacios Navarrete P, Robles Flores N. Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios de la Ciudad de Arica-Chile. Int J Morphol. marzo de 2013;31(1):162-8.
6. Molina García C. Eficacia de las órtesis plantares en pie plano infantil flexible. Revisión sistemática [Internet] [bachelorThesis]. 2020 [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucam.edu/handle/10952/5041>
7. Espinoza Veliz LP, Mendoza Diaz M. Concordancia entre los métodos índice del arco y el índice de Hernández Corvo para la detección de pie plano y pie cavo en niños de 6 a 8 años en una Institución Educativa del distrito de Villa El Salvador, Lima. 2019 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7717>

8. Souto Domínguez L. Efectos del fortalecimiento de la musculatura extrínseca del pie en la evolución del pie plano fisiológico infantil. 2020 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26556>
9. González Acosta SA, Lam Sánchez J, Moya Valdés CE, Tápanes Cruz TR. Análisis retrospectivo de los tratamientos del pie plano flexible (1977-2018). *Medicentro Electrónica*. septiembre de 2018;22(3):208-17.
10. Vidal Chávez DB. Uso del calzado ortopédico en el tratamiento del pie plano. *Univ Inca Garcilaso Vega* [Internet]. 30 de enero de 2020 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4936>
11. Mariana Haro D, Mónica Morante R, Susana Lillo S. Síndrome de hiperlaxitud articular benigno en el niño. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 1 de marzo de 2014;25(2):255-64.
12. Joint hypermobility and preschool-age flexible flatfoot - PubMed [Internet]. [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35945775/>
13. Motoche Santos VM, Nuñez Sánchez BL, Guaña Tarco LV, Yartu Couceiro R, Oleas López AE. Alteraciones de la huella plantar en preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir “Francisco Chiriboga”. *Rev Eugenio Espejo*. junio de 2019;13(1):45-52.
14. Solano Martínez KR. Hiper movilidad articular asociado a pie plano flexible en los escolares de una institución educativa - Huancayo 2019. *Univ Peru Los Andes* [Internet]. 6 de noviembre de 2020 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2130>
15. López Livias LE, Quispe Sanchez RM. “ARCO DE PIE EN ESCOLARES DE 6 A 11 AÑOS EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 2018”. *Univ Priv Norbert Wien*

- [Internet]. 7 de febrero de 2019 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2789>
16. Huallpacusi Arroyo RY. Relación entre la hiperlaxitud articular con el pie plano flexible en niños de 3 a 5 años en Jauja - 2019. Univ Cont [Internet]. 2022 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11811>
  17. Ordoñez Stojkic JF. Prevalencia de Hiperlaxitud Ligamentaria Sistémica en niños de 7 a 10 años que presentan mordida profunda de la Institución Educativa La Recoleta - Arequipa 2023. 22 de marzo de 2024 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12920/13502>
  18. Adaptación cultural y confiabilidad del instrumento Five-part questionnaire on hypermobility al contexto peruano [Internet]. 2023 [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.medwave.cl/investigacion/estudios/2575.html>
  19. Zurita Ortega F, Ruiz Rodríguez L, Martínez Martínez A, Fernández Sánchez M, Rodríguez Paiz C, López Liria R. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. Reumatol Clínica. 1 de enero de 2009;6(1):5-10.
  20. Carrere MTA, Méndez AÁ. Biomecánica de la extremidad inferior. 5. Exploración de las articulaciones del pie. REDUCA Enferm Fisioter Podol [Internet]. 2009 [citado 4 de julio de 2024];1(3). Disponible en: <https://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/114>
  21. Canel Velásquez SA, Gálvez Cifuentes SM. Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del láser de baja intensidad, como tratamiento para la estimulación regenerativa de tejidos con úlceras neuropáticas grado II en pacientes con síndrome de pie

- diabético, comprendidos entre los 50 a 60 años de edad [Internet] [Thesis]. 2023 [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1534>
22. Sánchez Jaimes CA. RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y HUELLA PLANTAR EN NIÑOS DE 8-12 AÑOS. CENTRO DE MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE. 2021 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110721>
23. Morote Limaylla MAG. Prevalencia de pie plano en estudiantes de la institución educativa N°22488 Jorge Chávez Dartnell del distrito de Pisco, año 2016. 2018 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/8570>
24. Pies planos - Traumatología Infantil [Internet]. [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.traumatologiainfantil.com/es/pie/pies-planos>
25. Seaman TJ, Ball TA. Pes Cavus. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556016/>
26. Moya S. H. Malformaciones congénitas del pie y pie plano. Rev Chil Pediatría. mayo de 2000;71(3):243-5.
27. Álvarez-Postigo M, González-García D, de-Lucas-Aguilar R. Etiopatogenia y clasificación del pie cavo. Monogr Actual SEMCPT. 1 de mayo de 2023;(Mon. Act. 2023. Núm. 15):03.
28. Diéguez SL, Sánchez AJL, Sánchez MLZ, Martínez-López EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar (Analysis of different methods to evaluate the footprint). Retos. 1 de enero de 2011;19:49-53.

29. Flores S, Anselmo F. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. Rev Digit Investig En Docencia Univ. enero de 2019;13(1):102-22.
30. Ciencia C y. Caos y Ciencia. 2023 [citado 4 de julio de 2024]. Investigación no experimental: definición y características. Disponible en: <https://www.caosyciencia.com/investigacion-no-experimental/>
31. Cvetkovic-Vega A, Maguiña JL, Soto A, Lama-Valdivia J, López LEC. Estudios transversales. Rev Fac Med Humana. enero de 2021;21(1):179-85.
32. Guevara Albán GP, Verdesoto Arguello A, Castro Molina NE. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO Rev Científica Investig El Conoc. 2020;4(3):163-73.
33. Arias ER. Economipedia. 2021 [citado 4 de julio de 2024]. Investigación descriptiva: Qué es, tipos y ejemplos. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.htm>
34. Pacheco JLR, Argüello MVB, Suárez AIDLH. Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. E-IDEA J Bus Sci. 15 de enero de 2020;2(4):17-25.
35. Técnica de Observación – Metodología de la Investigación [Internet]. [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>
36. Córdova García YY, Medina Rodríguez OM. Hiperlaxitud articular y coordinación motriz en niños de la Institución Educativa n°14616 Sabina Cueva Castillo Chulucanas, 2022. 2023 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en:

<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1918>

37. De la Torre Castro DA, Figueroa Huamani YC, Huarcaya Huasasquiche KJ. Tipos de ceguera y alteraciones posturales en estudiantes con discapacidad visual. Repos Inst - UCSS [Internet]. 2020 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/776>
38. García Díaz EN, Paucar Velazco SE. Discapacidad por dolor lumbar y tipo de huella plantar en el personal del servicio de enfermería de un hospital, lima-2017. Repos Inst - UCSS [Internet]. 2020 [citado 4 de julio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/848>
39. Vázquez Guerrero AR, Ramírez Barba ÉJ, Vázquez Reta JA, Cota Gutiérrez F, Gutiérrez Muñoz JA, Vázquez Guerrero AR, et al. Consentimiento informado. ¿Requisito legal o ético? Cir Gen. septiembre de 2017;39(3):175-82.

**ANEXOS**

**ANEXO: 1  
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL APODERADO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL APODERADO**

**Proyecto:** "HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA Y ALTERACIONES DE LA BÓVEDA PLANTAR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO I.E. 102 EDUCADOR JOSE ANTONIO ENCINAS, S.J.L. 2023".

**Investigadoras:** . Andrea Valeria Carrillo Ronceros (DNI: 73005255)  
 . Jelitsa Milagros Diaz Salazar (DNI: 72792780)

**Patrocinador:** Universidad Privada del Norte  
**Dirección:** Av. El Sol 461, San Juan de Lurigancho 15434

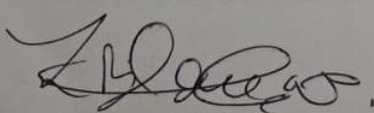
Yo (nombre completo del apoderado) Zaira Victoria Blanco  
CASTIBLON doy mi consentimiento, para que  
 mi menor hijo(a) Messandro Huallu, identificado con  
 DNI/Pasaporte/Cedula, 74509350 sea evaluado. Habiendo sido suficientemente  
 informado/a por las Bachilleres Andrea Valeria Carrillo Ronceros y Jelitsa Milagros Diaz Salazar,  
 declaro haber sido informado sobre:

- Los objetivos del Proyecto de investigación: Identificar la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar (pie plano y pie cavo), que cuenta con un total de ..... participantes del COLEGIO I.E. 102 EDUCADOR JOSE ANTONIO ENCINAS, S.J.L, así como de la metodología a utilizar en el mismo.
- Las tareas por realizar como Participante y sus condiciones.
- El procedimiento del estudio.
- El uso que se dará a la información obtenida mediante la colaboración del Participante.
- El tratamiento y custodia de los datos obtenidos en lo referente a la intimidad del Participante; quedando para todos los efectos anónima y confidencial y acorde a la ley 29733.
- La no transferencia de los datos personales obtenidos en el estudio objeto del proyecto, para estudios diferentes sin mi consentimiento expreso y no lo otorgo en este acto. La gestión de datos es anónima y los datos serán destruidos tras la publicación de resultados y conclusiones.

Declaro que la participación de mi menor hijo(a) es totalmente voluntaria.

Declaro, que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Por tanto; firmo este consentimiento informado, por duplicado, de forma voluntaria en este estudio relacionado con el Proyecto de investigación.

Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Recibiré una copia de este consentimiento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

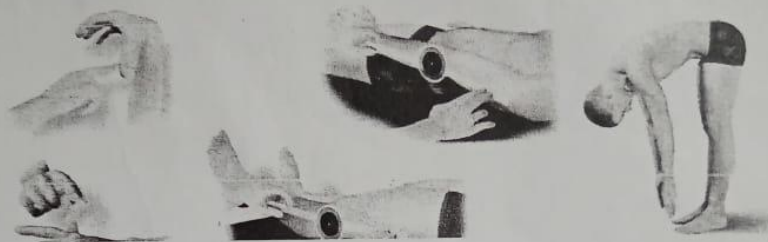
Firma del apoderado:	Fecha:
	<u>05-12-2023</u>

INFORME SOBRE PROYECTO DE INVESTIGACION “HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA Y ALTERACIONES DE LA BÓVEDA PLANTAR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO I.E. 102 EDUCADOR JOSE ANTONIO ENCINAS, S.J.L. 2023”

Padres de familia a continuación se les brinda información sobre la investigación que se realizara:

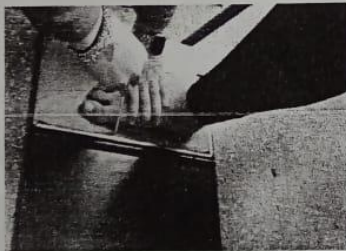
A los estudiantes del colegio COLEGIO I.E. 102 EDUCADOR JOSE ANTONIO ENCINAS se les evaluara mediante unas evaluaciones que son:

- EL TEST DE BEIGHTON: Va ser utilizada para determinar si una persona va a tener hiperlaxitud ligamentaria, que es la movilidad articular de rango excesivo.



- EL METODO DEL INDICE DE HERNANDEZ – CORVO: Permite determinar el tipo de pie mediante un protocolo establecido, así el pie se tipifica según las medidas obtenidas a través de la imagen plantar, dando como resultado desde el pie plano hasta el pie cavo

Toma de huella plantar



Medida de la huella plantar



Clasificación de la bóveda plantar



- Para la toma de estas evaluaciones se necesitará el consentimiento del apoderado
- Estas evaluaciones no causan ningún tipo de dolor o molestia al participante
- No requiere ningún material a presentar por parte del participante

*Andrea Carrillo*

Investigador: Andrea Carrillo

*Jelitsa Diaz*

Investigador: Jelitsa Diaz

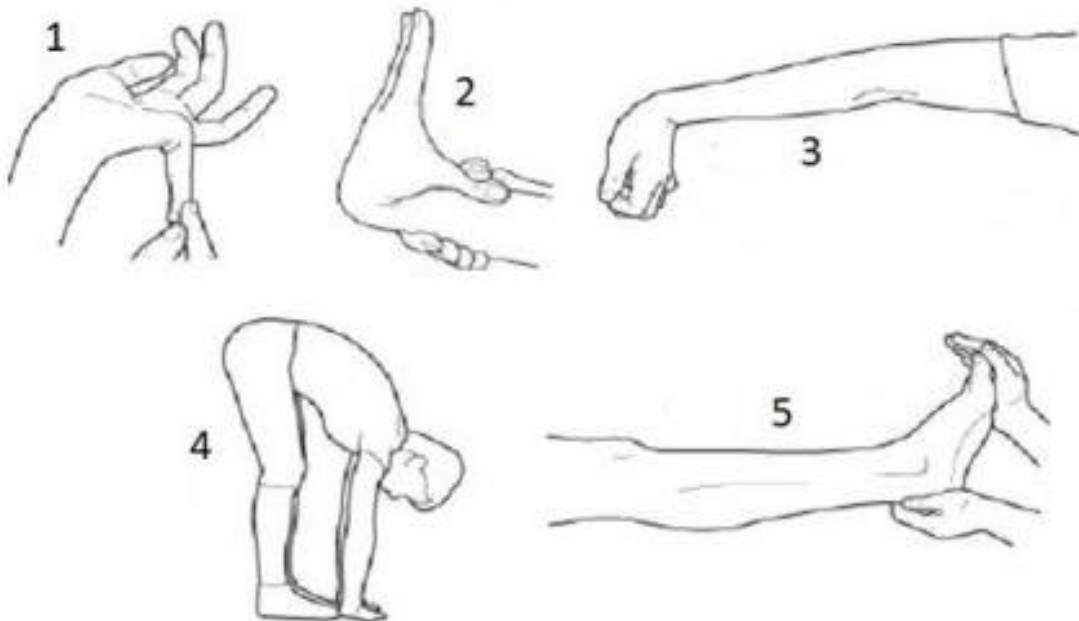
**ANEXO: 2**

**INSTRUMENTO 1**

**Test de Beighton**

Presencia de hiperlaxitud articular

Movimiento	derecha	izquierda
1 Dorsiflexión de 5to dedo >90°	1	1
2 Aposición del pulgar al antebrazo	1	1
3 Hiperextensión de codo >10°	1	1
4 Tocar con las palmas el suelo	1	1
5 Hiperextensión de Rodilla >10°	1	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	



Positivo

Negativo

**ANEXO: 3**

**INSTRUMENTO 2**

**Índice de Hernández-corvo**

Presencia de alteración de la Bóveda plantar



1. Toma de Huella



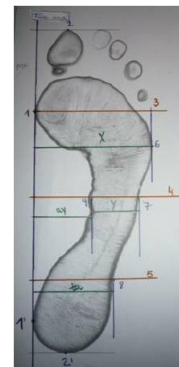
2. Posicionamiento del pie



3. Huella plasmada



4. Calculo de la Huella



5. Resultado de la H.P. con el test de I.H.C

<b>0 a 34%</b>	<b>Pie plano</b>
<b>35 a 39%</b>	Pie plano a pie normal
<b>40 a 54%</b>	Pie normal
<b>55 a 59%</b>	Pie normal a pie cavo
<b>60 a 74%</b>	Pie cavo
<b>75 a 84%</b>	Pie cavo fuerte
<b>85 a 100%</b>	Pie cavo extremo

**ANEXO: 4**

**MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable 1</b> Hiperlaxitud ligamentaria	Se relaciona con al aumento excesivo del rango de movilidad de las articulaciones. Cuando la hiperlaxitud articular manifiesta síntomas, va constituir el síndrome de hiperlaxitud articular (SHA), afectando no sólo a las articulaciones y tendones, sino también algunos órganos, debido a debilidad de los tejidos, caracterizadas por alteraciones de la piel, artralgias, mialgias, crujido de las articulaciones, subluxaciones, tendinitis recurrentes y dolor en la espalda.	Test de Beighton	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión pasiva de la quinta metacarpofalange que sobrepase los 90° (1 punto por cada mano)</li> <li>Aposición pasiva del pulgar al antebrazo (1 punto por cada mano)</li> <li>Hiperextensión del codo de más de 10° (1 punto por cada brazo)</li> <li>Hiperextensión de la rodilla de más de 10° (1 punto por cada pierna)</li> <li>Flexión del tronco que permita que las palmas de las manos apoyen en el suelo (1 punto).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El puntaje en la Escala de Beighton es positivo en adultos si es de 5 puntos o más sobre el total de 9.</li> <li>En niños, el puntaje es positivo si obtienen 6 o más puntos sobre el total de 9.</li> </ul>	Cualitativa ordinal

<p><b>Variable 2</b> Alteraciones de la bóveda plantar</p>	<p>La bóveda plantar es una estructura fundamental para la bipedestación y su patología puede provocar dolor y dificultad durante la bipedestación y la marcha, afectando mucho a la calidad de vida de los pacientes. Además, las alteraciones de la bóveda, con el tiempo, pueden repercutir en articulaciones superiores.</p>	<p>Índice de Hernández Corvo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie plano</li> <li>• Pie plano a pie normal</li> <li>• Pie normal</li> <li>• Pie normal a pie cavo</li> <li>• Pie cavo</li> <li>• Pie cavo fuerte</li> <li>• Pie cavo extremo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PP: 0 a 34%.</li> <li>• PP-PN: 35 a 39%</li> <li>• PN: 40 a 54%</li> <li>• PN-PC: 55 a 59%</li> <li>• PC: 60 a 74%</li> <li>• PCF: 75 a 84%</li> <li>• PCE: 85 a 100%</li> </ul>	<p>Cualitativa ordinal</p>
--	--	----------------------------------	---	---	----------------------------

**ANEXO: 5**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

“HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA Y ALTERACIONES DE LA BÓVEDA PLANTAR EN ESTUDIANTES DE UN COLEGIO ESTATAL EN S.J.L. 2023”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b><u>Problema General:</u></b></p> <p>PG. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?</p> <p><b><u>Problemas Específicos:</u></b></p> <p>PE1. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?</p> <p>PE2. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?</p>	<p><b><u>Objetivo General:</u></b></p> <p>OG. Determinar la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b><u>Objetivos Específicos:</u></b></p> <p>OE1. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p>OE2. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p>OE3. Establecer la relación de la hiperlaxitud ligamentaria y</p>	<p><b><u>Hipótesis General:</u></b></p> <p><b>HI.</b> La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>H0.</b> La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con las alteraciones de la bóveda plantar en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b><u>Hipótesis Específicas:</u></b></p> <p><b>HI1.</b> La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>H0.</b> La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie plano en estudiantes</p>	<p><b>VARIABLE 1</b> Hiperlaxitud ligamentaria</p> <p><b><u>INDICADORES:</u></b></p> <p>Positivo Negativo</p> <p><b>VARIABLE 2</b> Alteración de la bóveda plantar</p> <p><b><u>INDICADORES:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie plano</li> <li>• Pie plano a pie normal</li> <li>• Pie normal</li> <li>• Pie normal a pie cavo</li> <li>• Pie cavo</li> </ul>	<p>TEST DE BEIGHTON</p> <p>ÍNDICE DE HERNÁNDEZ CORVO</p>	<p><b><u>DISEÑO DE ESTUDIO:</u></b> Enfoque: cuantitativo Tipo: Descriptivo Correlacional Nivel: Explicativo Método: Descriptiva e inferencial Técnica: Observación Diseño: Correlacional – No experimental</p> <p><b><u>POBLACIÓN:</u></b> Para el desarrollo de la presente investigación se consideró una población finita que se puede determinar, puesto que se sabe el número exacto de elementos que establecen el estudio el cual está</p>

<p>PE3. ¿Cuál es la relación de la hiperlaxitud ligamentaria con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023?</p>	<p>el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p>	<p>de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>HI2.</b> La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>H0.</b> La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie cavo en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>HI3.</b> La hiperlaxitud ligamentaria tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><b>H0.</b> La hiperlaxitud ligamentaria no tiene relación significativa con el pie normal en estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie cavo fuerte</li> <li>• Pie cavo extremo</li> </ul>		<p>conformado por (n = 118) estudiantes de un colegio estatal en S.J.L. 2023.</p> <p><u>MUESTRA:</u> Con el fin de poder determinar la muestra se empleó, el método no probabilístico el cual consiste en seleccionar a los niños que convienen al investigador, los cuales fueron con un mínimo de 60 estudiantes con alteraciones en la bóveda plantar un colegio estatal en S.J.L.</p>
---	---	--	---	--	---