

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

.....

Asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo

Línea de investigación:

Educación en ciencias de la salud

Autor:

Díaz Vergara Félix Jesús

Jurado Evaluador

Presidente: Tapia Zerpa Jorge Luis

Secretario: Zavaleta Medina Segundo Luis

Vocal: Morales Vergara Joffre Jareck

Asesor

Vargas Morales Renán Estuardo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3948-4949>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023/12/05

Asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	www.colibri.udelar.edu.uy Fuente de Internet	1 %
11	doczz.es Fuente de Internet	1 %

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

Declaración de originalidad

Yo, **Renán Estuardo Vargas Morales**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “**Asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo**”, autor **Félix Jesús Díaz Vergara**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el jueves 07 de diciembre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 11 de diciembre de 2023


Dr. Renán Vargas Morales
Médico Traumatólogo
ASESOR

Dr. Renán Estuardo Vargas Morales

DNI: 18139849

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3948-4949>


AUTOR

Br. Félix Jesús Díaz Vergara

DNI: 70821660

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida y ser luz en mi camino.

A mi madre Angelita, mi ejemplo, por todo lo que me ha dado y enseñado a lo largo de mi vida. Por ser la lideresa de mis batallas y mi línea de defensa ante las adversidades.

A mi padre Félix Eduardo, por su apoyo invaluable y por motivarme a seguir adelante en todos mis ideales y ser ejemplo y mentor de mi carrera profesional.

A mis hermanos, quienes me enseñaron y alentaron a luchar por mis sueños y siempre confiaron en mí. Así mismo a todos los integrantes de mi familia, a quienes los quiero con el alma.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, por enseñarme el valor de la perseverancia y la disciplina. Gracias por su paciencia, amor incondicional y por acompañarme en cada paso de mi camino académico.

A mi asesor Dr. Renán Estuardo Vargas Morales y a mi Co-Aesor Atilio Alejandro Álvarez Díaz, quienes con su experiencia y conocimiento me orientaron en el desarrollo de esta investigación.

A mi todos mis profesores y maestros que gracias a su orientación y apoyo por este trajinar de estudios desde mis primeros letras, números y lecturas que, durante mi vida, han logrado hacer de mi persona, lo que más he deseado, SER MÉDICO. A todos ustedes con mucho afecto.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación del peso al nacer con tipo de huella plantar en infantes de 1 a 5 años de edad, según edad y sexo. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y transversal de 400 expedientes médicos. Usamos las pruebas de Chi Cuadrado y T de Student, considerándose significativo un valor de $p < 0,05$. **Resultados:** 206 (51.5%) fueron niñas y 194 (48.5%) niños. No existe relación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar. **Conclusiones:** No existe asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo. La huella plantar normal, es más evidente a partir de los 5 años.

Palabras claves: *Huella plantar, peso al nacer, pie plano, pie cavo.*

SUMMARY

Objective: To determine the association between birth weight and plantar footprint type in infants from 1 to 5 years of age, according to age and sex. **Material and methods:** Observational, retrospective and cross-sectional study of 400 medical records. We used Chi Square and Student's T tests, considering a p value < 0.05 to be significant. **Results:** 206 (51.5%) were girls and 194 (48.5%) were boys. There is no statistically significant relationship between birth weight and the type of plantar footprint. **Conclusions:** There is no association between birth weight and the type of plantar footprint on infants according to age and sex. The normal plantar footprint is more evident after 5 years.

Key words: *Plantar footprint, birth weight, flat foot, ~~cavus~~ foot.*

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado.

Tenemos a bien, presentar ante ustedes la presente Tesis, titulada ***“Asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo”***, para su correspondiente evaluación y calificación.

Sin otro particular

Quedamos de ustedes



Br. Félix Jesús Díaz Vergara

AUTOR




Dr. Renán Vargas Morales
Médico Traumatólogo
C.M.P. 36873

Dr. Renán Estuardo Vargas Morales

ASESOR

INDICE

DEDICATORIA..... 4

AGRADECIMIENTOS..... 5

RESUMEN..... 6

ABSTRACT..... 7

PRESENTACIÓN..... 8

INTRODUCCIÓN..... 10

MARCO DE REFERENCIA..... 12

METODOLOGÍA..... 17

RESULTADOS..... 23

DISCUSIÓN..... 25

CONCLUSIONES..... 30

RECOMENDACIONES..... 30

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 31

ANEXOS..... 36

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación.

En los últimos años, el asunto relacionado con las patologías de los pies en los niños, se ha convertido en una situación que involucra tanto a los padres y a los Médicos Pediatras y Ortopedistas, conllevando a convertirse en un problema controversial, especialmente cuando se trata de dilucidar si los infantes son portadores de pies planos o pies cavos (1).

Por otra parte, es frecuente escuchar a los padres decir que la forma “rechonchita” de los pies de sus niños los hacen portadores de pies planos; siendo esta apreciación uno de los motivos más frecuente de la consulta al Médico Ortopedista o Pediatra, por temor a que, si no tienen un tratamiento oportuno, su evolución podría ser tórpida. Otras veces manifiestan que conocen niños o familiares que son o han sido tratados con el uso temprano de ortesis plantares, o con “zapatitos ortopédicos”. Muchas veces desconociendo que estos problemas se resuelven normalmente a medida que el niño crece (2), sin necesidad de tratamientos. Todos ellos, al ser diagnosticados como portadores de pies planos o cavos con el sólo estudio de la huella plantar mediante diversos métodos, en muchos casos confundiendo la visualización de la huella plantar como parte principal para el diagnóstico de las alteraciones del arco plantar (3,4,5,6,7).

También refieren algunos padres, que de repente sus niños pueden ser portadores de pies planos al tener antecedentes de “mucho peso” al nacer; comentarios que no hay que despreciar considerando que existen factores que pueden contribuir a la aparición de anomalías del arco plantar, como síndrome de hiper movilidad, niños con Síndrome de Down, Índice de Masa Corporal, sobre peso y obesidad, entre otros (8,9,10,11,12,13).

Por todo ello en el presente estudio nos planteamos el siguiente problema:
¿Cuál es la asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según la edad y sexo?

1.2. Objetivos.

Considerando que aún existen controversias en diferentes autores en relación al peso (obesidad, sobre peso, índice de masa corporal) y su influencia en patologías del pie, especialmente del arco plantar en los infantes, hemos tenido conveniente evaluar la asociación entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar en infantes de ambos sexos y cumplir con los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Determinar la asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes de 1 a 5 años de edad, según la edad y el sexo, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo.

Objetivos Específicos:

- Determinar el tipo de huella plantar en infantes según la edad.
- Determinar el tipo de huella plantar en infantes según el sexo.
- Determinar la asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según la edad.
- Determinar la asociación del peso al nacer con el tipo de huella plantar en infantes según el sexo.

1.3. Justificación.

Justificamos el presente estudio de Investigación, ya que nos permitirá evitar diagnósticos y tratamientos erróneos que conlleven a gastos económicos innecesarios. Así mismo, servirá para la elaboración de protocolos, o la planificación del manejo de los problemas relacionados a la forma de la huella plantar, en las Unidades o Servicios de Ortopedia y Traumatología, a nivel primario o preventivo promocional, así como a nivel secundario o terapéutico.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

El estudio de la huella plantar se utiliza como una forma indirecta para analizar la forma anatómica del arco plantar en el diagnóstico de las patologías del mismo, como el pie plano y el pie cavo (14). Así mismo, este estudio de la huella plantar, demuestra indirectamente con mayor o menor exactitud, la altura de la bóveda plantar y para lo cual se usan índices numéricos como el Índice del Arco o el Arch Index (AI), que se define como la ratio obtenida dividiendo el área correspondiente al tercio medio de la huella plantar, describiéndose una huella plantar normal, plana y del tipo cavo (15,16,17,18). Por ello se le considera como un estudio ventajoso, de bajo costo, no invasiva, repetible, cuantificable y fácil de utilizar para el diagnóstico de sus normalidad o patologías, pero que hasta la fecha no está bien definido, tal es así que aún no existen estudios para poder clasificar de manera adecuada índices de pie plano en infantes (6). Es probablemente por ello que existe una confusión entre las alteraciones de la estructura ósea, arco plantar, que es el más estudiado (19) y la configuración o imagen durante la pisada del pie (huella plantar).

Toyooka S, et. al. (20), recomienda realizar un tamizaje de la huella plantar en todos los niños desde recién nacido hasta los 5 años de edad, para descartar un pie plano verdadero, pero considerando que esta debe ser asociado a un estudio clínico y por imágenes para el diagnóstico definitivo y, en relación al peso al nacer, Roggero P, et. Al (21), refieren que “el peso al nacer es la medida antropométrica más utilizada para reflejar la masa corporal total de un individuo y son sus variaciones diarias en el neonato un reflejo de los cambios en la composición corporal, tanto de la masa libre de grasa, como de la masa grasa, incluyendo el que se acumula en el arco plantar en el recién nacido”. Por su parte Szczepanowska-Wolowiec B. (22), encontró que el pie plano resultó ser más frecuente en niños obesos y con sobrepeso, en este caso con mayor frecuencia en varones, traduciendo el aumento de peso como una carga mayor en zonas específicas del pie, siendo este en mayor frecuencia en la zona de los metatarsos.

2.2. Marco teórico.

El pie es una estructura corporal que anatómicamente está formado por el antepié, mediopié y retropié; delimitadas por las articulaciones de Chopart y Lisfranc. Funcionalmente formado por dos columnas óseas longitudinales y una lateral. En el plano longitudinal los metatarsianos forman un arco plantar longitudinal medial (APLM), conformado por la posición y orientación de sus segmentos óseos, ligamentos, músculos y a la presencia y disposición de tejido aponeurótico; que le confiere la función de adaptación del pie a los diferentes tipos de terreno de apoyo, así mismo tiene la función de almacenar, absorber y devolver las tensiones durante la marcha, carrera y salto. El vacío entre este arco y el suelo es la bóveda plantar, que, en los primeros años de vida, está ocupado por tejido celular subcutáneo, que desaparece a medida que el niño crece y desarrolla, hasta los 6 años. Es un elemento fundamental en el apoyo, proporción, sostén y marcha del cuerpo humano, destinado a recibir toda la carga del cuerpo, siendo una parte esencial para la posición bípeda humana (23,24).

La huella plantar es la parte del pie que toca el piso y en su estudio se evidencian tres partes, talón anterior, istmo y talón posterior (8). (Anexo 2, Figura 1). A su vez, Valente V (17), hace una clasificación como factor diagnóstico de pie plano, en cuatro grados. En el 2014, Cáceres Z (7), concluyó en su estudio que el porcentaje de niños con huella plantar aplanada superaba el 70% de la población estudiada; considerando este alto porcentaje a otros factores como la laxitud ligamentaria.

El pie plano, que se define como la falta de formación o aplanamiento de la bóveda plantar. Su diagnóstico definitivo se realiza con una evaluación clínica y radiográfica. En los primeros años es considerado normal y es a partir de los 4 a los 6 años que empieza su formación definitiva, pero es la primera causa de consulta ortopédica (8,9,12,16). El pie cavo se define como un aumento de altura del arco plantar. Clínicamente existen tres tipos: anterior, mixto y posterior; así mismo se describen tres grados (Anexo 2, figura 1). Su estudio es también clínico, a través del estudio

de la huella plantar podoscópicamente o con el podograma y examen radiográfico, que tiene el mismo valor que para el estudio del pie plano (1,3,6).

2.3. Marco conceptual.

Todos los niños nacen con un “pie plano fisiológico” el cual de acuerdo al estilo de vida durante los primeros 10 años, puede llegar a desarrollarse con normalidad o progresar a un pie cavo o pie plano patológico; pero muchos autores consideran al pie plano, más como un problema social o un aspecto estético, que como un problema funcional o patológico en los primeros años de vida (4,17,25).

El vacío entre el arco plantar longitudinal medial el vacío y el suelo es la bóveda plantar, que, en los primeros años de vida, está ocupado por abundante tejido celular subcutáneo, que actúa como un cojín y que desaparece a medida que el niño crece y desarrolla, hasta los 4 o 6 años. Con estas características anatómicas y fisiológicas convierten al pie en un elemento fundamental en el apoyo, proporción, sostén y marcha del cuerpo humano, que recibe toda la carga del cuerpo durante la posición bípeda y la marcha (19,23,24).

La huella plantar es la parte del pie que toca el piso y en su estudio podográfico en bipedestación se evidencian tres partes, talón anterior, istmo y talón posterior (1,2,19). (Anexo 2, Figura 1). Muchos autores utilizan este estudio de la huella plantar para hacer una clasificación como factor diagnóstico de pie plano y, lo clasifican en cuatro grados, siendo el de I grado leve y el de IV grado severo. Para tal efecto, se usan el podograma (16,17), (Anexo 2, Figura 1 y 2), o el podoscopio. (Anexo 3, Figura 3).

HIPÓTESIS, VARIABLES E INDICADORES.

2.4.1. Hipótesis.

- **Hipótesis alternativa:** El peso al nacer se asocia con el tipo de huella plantar en infantes de ambos sexos.
- **Hipótesis nula:** El peso al nacer no se asocia con el tipo de huella plantar en infantes de ambos sexos

2.4.2. Variables e indicadores.

VARIABLE	NATURALEZA	INDICADOR	FORMA DE REGISTRO
Tipo de huella plantar	Cualitativa	Nominal	Normal, plano, cavo
Edad	Cualitativa	De razón	1 a 5 años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino y Masculino
Peso al nacer	Cualitativa	Ordinal	Bajo peso al nacer, peso adecuado al nacer, sobrepeso al nacer.

2.4.3. Definiciones conceptuales y operacionales.

- **Sexo.**

Definición conceptual: Sexo “es un conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer” (27).

Definición operacional: Definido mediante la historia clínica en: Hombre (niño) y Mujer (niña).

- **Edad.**

Definición conceptual: Edad “es el tiempo que ha vivido una persona contada desde su nacimiento” (27).

Definición operacional: Definido en historia clínica por el tiempo en años cumplidos desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de ingreso a la consulta.

- **Huella plantar (1,2,3).** (Anexo 2. Figura 1).

- **Definición conceptual:** Es la parte del pie que toca el piso, dibujando una estela durante la marcha o en bipedestación: Está formada por el talón anterior, istmo y talón posterior.
- **Huella plantar normal:** Cuando el istmo representa un tercio del talón anterior.
- **Huella plantar plana:** Cuando el istmo es mayor de un tercio del talón anterior.
- **Huella plantar cava:** Cuando el istmo es menor a 25% del talón anterior, llegando incluso a desaparecer. Además, se describe una prominencia de la apófisis estiloides del V metatarsiano.

Definición Operacional: Se examina colocando al niño descalzo sobre el podoscopio, donde se visualiza el reflejo de la huella plantar en un espejo inclinado a 45°. Ver Anexo 3, figura 2.

- **Peso al nacer:** “Es el peso en gramos del recién nacido” (28,29,30).
 - **Definición Operacional:**
- Según el peso al nacer se catalogarán de la manera siguiente:
 - **Extremo bajo peso al nacer:** Menos de 1 000 gramos.
 - **Muy bajo peso al nacer:** De 1 000 a 1 500 gramos.
 - **Bajo peso al nacer:** De 1 500 a 2 500 gramos.
 - **Peso normal al nacer:** Peso entre 2 500 a 3 900 gramos.
 - **Sobrepeso al nacer:** Peso superior a 4 000 gramos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio es del tipo observacional, transversal y analítico

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Unidad de análisis:

- Cada una de las historias clínicas de los infantes de ambos sexos, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo, desde enero del 2013 a enero del 2023; que contenían los datos del tipo de huella plantar y que cumplían los criterios de selección.

3.2.2. Población diana o universo:

- La población está constituida por todas las historias clínicas de infantes de ambos sexos, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo, desde enero del 2013 a enero del 2023.

3.2.3. Población de estudio:

- Historias clínicas de Infantes de ambos sexos, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo, desde enero del 2013 a enero del 2023 y que cumplan los criterios de selección.

3.2.4. Tamaño de muestra:

- La muestra estuvo constituida por 400 historias clínicas de infantes de ambos sexos, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo, desde enero del 2013 a enero del 2023. que cumplieron con los criterios de selección. El tamaño de esta muestra se encontró aplicando la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{E^2}$$

N: número de sujetos necesarios en cada uno de los grupos.

$Z_{\alpha/2}^2$: 1.96 para una confianza del 5%

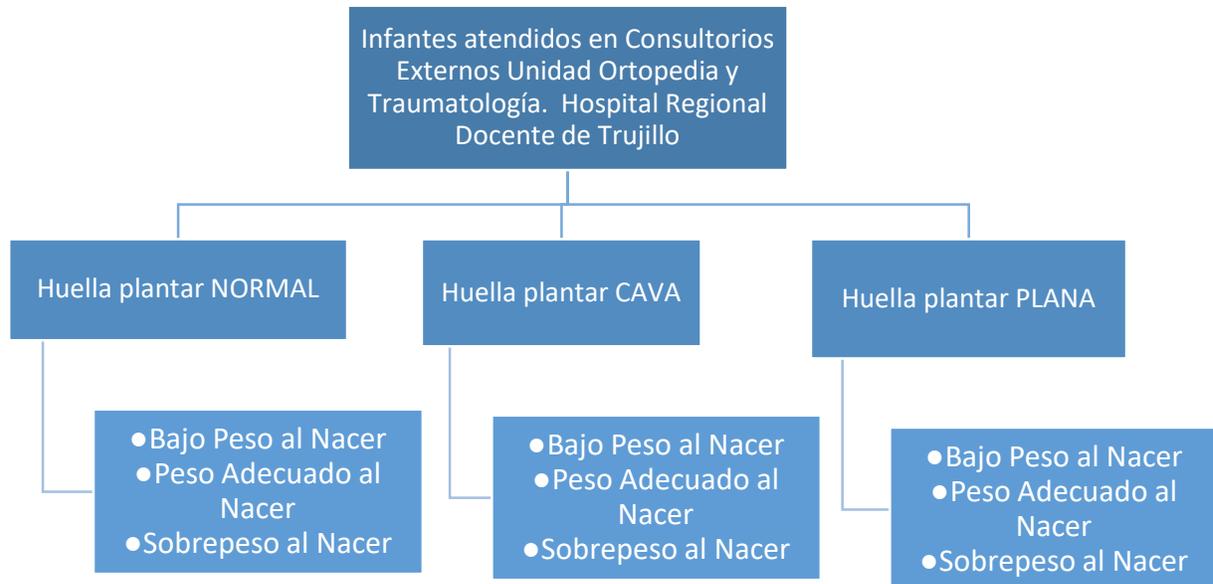
P: Valor asumido para obtener la mayor muestra posible

$P=Q= 0.5$

E: Error de tolerancia $E=0.05$

$N = 400$

3.3. Diseño de investigación.



3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Se solicitó la autorización a la Dirección del Hospital Regional Docente de Trujillo para la acceder a las historias clínicas, a través del Departamento de Estadística e Informática de todos los pacientes infantes con diagnóstico de pies planos o pies cavos, además de los que tenían huella plantar normal; atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología, durante el período de enero del 2013 a enero del 2023 (Anexo 4). Los datos fueron vaciados en una ficha diseñada para recolección de los datos (Anexo 1). Del total de las historias clínicas, se seleccionó aquellas que contenían datos como edad, sexo, peso al nacer y tipo de huella plantar; según los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Infantes de ambos sexos cuyas historias clínicas contenga datos del tipo de huella plantar y peso al nacer.

Criterios de exclusión:

- Infantes de ambos sexos cuyas historias clínicas no cuenten con datos del tipo de la huella plantar y el peso al nacer.
- Infantes de ambos sexos cuyas historias clínicas contenga patologías congénitas o adquiridas del pie, o patologías neurológicas.

Los resultados se plasmaron en tablas y gráficos.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Se analizó el parámetro del tipo de huella plantar asociándolo con el peso al nacer de acuerdo a la edad y al sexo, mediante pruebas estadísticas No Paramétricas de Independencia de Criterios. Prueba de Chi Cuadrado con una significancia del 5% ($p < 0.05$).

Para el análisis de los datos, se seleccionaron al azar en grupos de 80 infantes, según edad, de 1 año, 2 años, 3 años, 4 años y 5 años para relacionar su peso al nacer (bajo, normal o sobre peso) con el tipo de huella plantar: (Normal, plana o cava).

Así mismo, se seleccionaron los grupos de infantes, según sexo femenino, 206 casos y masculino, 194 casos: para relacionarlos con su peso al nacer.

Finalmente, estos resultados se plasmaron en tablas.

Todo este procedimiento se realizó con fines exclusivamente académicos y de investigación científica. respetándose los aspectos éticos y manteniéndose la información de las historias clínicas en el anonimato, siguiendo lo estipulado en la Ley General de Salud (Ley N° 26842) y el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú (Art. 93°). En particular se cumplieran con los lineamientos de la Pauta 14: Investigación en la que participaran niños (31). Al respecto no tuvimos limitaciones para la realización del presente Trabajo de Investigación.

IV. RESULTADOS.

4.1. Análisis e interpretación de resultados.

Se estudiaron 400 infantes ambos sexos de 1 a 5 años de edad. De los cuales 206 fueron del sexo femenino y 194 del sexo masculino.

Analizando las tablas 1,2,3,4 y 5, podemos observar un $p>0.05$; por lo que podemos afirmar que no existe relación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar según la edad, en infantes de ambos sexos, de 1 a 5 años de edad. Así mismo, podemos observar que en todos los grupos predomina la huella plantar plana; pero la huella plantar normal se hace evidente a medida que el niño crece. En la tabla 1 se evidencia que la huella plantar normal representa en el primer año, el 1.4% y va aumentando este porcentaje, tal es así que, a la edad de 4 años, los infantes tienen una huella plantar normal en un 33.3 % (tabla 5)

Por otra parte, también observamos que la huella plantar cava, se hace evidente a partir de los 3 años de edad (tabla 3,4 y 5), hasta los 5 años con un predominio en infantes con bajo peso al nacer con un 25%, a los 3 años (tabla 3) y 20% entre los 4 y 5 años de edad (tabla 4 y 5). En cambio, los infantes que nacieron con peso normal, representan un 5.5% del total de infantes analizados (80 casos); También podemos observar en las tablas 3, 4 y 5 que el tipo de huella plantar cava va en aumento en infantes que nacieron con peso normal, desde los 3 años a los 5 años, en un porcentaje de 5.5 %, 16.7% y 26.1% respectivamente. Por último, analizando la tabla 5, se observa que, a los 5 años de edad, el porcentaje de huella plantar cava es mayor (26.1%) que la huella plantar normal (23.2%), en infantes que nacieron con peso normal.

Analizando las tablas 6 y 7, podemos evidenciar un $p>0.05$ en ambas tablas; por lo que podemos afirmar también, que no existe relación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar según el sexo, en infantes de 1 a 5 años de edad. Así mismo, si analizamos el peso al nacer con el tipo de huella plantar y sexo, podemos observar que la huella plantar plana y cava predominan en infantes del sexo masculino y con peso al nacer normal.

TABLA 1: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de 1 año de edad, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	0	0.0	5	100.0	0	0.0	5	100.0
Peso normal	1	1.4	69	98.6	0	0.0	70	100.0
Sobre peso	0	0.0	5	100.0	0	0.0	5	100.0
Total	1		79		0		80	
X² =	0.15		P =		0.9302			

TABLA 2: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de 2 años de edad, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	0	0.0	7	100.0	0	0.0	7	100.0
Peso normal	5	7.0	66	93.0	0	0.0	71	100.0
Sobre peso	0	0.0	2	100.0	0	0.0	2	100.0
Total	5		75		0		80	
X² =	0.68		P =		0.7132			

TABLA 3: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de 3 años de edad, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	0	0.0	3	75.0	1	25.0	4	100.0
Peso normal	8	11.0	61	83.5	4	5.5	73	100.0
Sobre peso	0	0.0	3	100.0	0	0.0	3	100.0
Total	8		67		5		80	
X² =	3.41		P =	0.4924				

TABLA 4: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de 4 años de edad, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	0	0.0	4	80.0	1	20.0	5	100.0
Peso normal	15	20.8	45	62.5	12	16.7	72	100.0
Sobre peso	1	33.3	2	66.7	0	0.0	3	100.0
Total	16		51		13		80	
X² =	2.06		P =		0.7249			

TABLA 5: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de 5 años de edad, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	1	20.0	3	60.0	1	20.0	5	100.0
Peso normal	16	23.2	35	50.7	18	26.1	69	100.0
Sobre peso	0	0.0	4	66.7	2	33.3	6	100.0
Total	17		42		21		80	
X² =	1.92		P =	0.7514				

TABLA 6: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de sexo Femenino, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	0	0.0	12	92.3	1	7.7	13	100.0
Peso normal	23	12.3	138	73.8	26	13.9	187	100.0
Sobre peso	1	16.7	5	83.3	0	0.0	6	100.0
Total	24		155		27		206	
X² =	3.49		P =	0.4799				

TABLA 7: Peso al nacer y Tipo de huella plantar en infantes de sexo Masculino, atendidos en el Servicio de Consultorios Externos de Ortopedia y Traumatología del HRDT, enero del 2013 a enero del 2023.

PESO AL NACER	TIPOS DE HUELLA PLANTAR						Total	
	Normal		Plana		Cava		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo peso	1	7.7	10	76.9	2	15.4	13	100.0
Peso normal	22	13.1	138	82.1	8	4.8	168	100.0
Sobre peso	0	0.0	11	84.6	2	15.4	13	100.0
Total	23		159		12		194	
$X^2 =$	6.11		$P =$		0.1912			

V. DISCUSIÓN.

El análisis del estudio demuestra que no existe asociación estadísticamente significativa, encontrándose valores de $p > 0.05$, entre las variables peso al nacer y tipos de huella plantar, según la edad y sexo.

Debemos considerar que el peso al nacer es usado como una medida antropométrica para reflejar la masa corporal total y son sus variaciones diarias un reflejo de sus cambios en su composición, tanto de la masa libre de grasa, como de la masa, la misma que se acumula en arco plantar longitudinal en el recién nacido (21), dándole esta forma “rechonchita” que desaparece durante su desarrollo (23,24). Aunque Castro (9), en su estudio con 212 niños de ambos sexos entre 5 a 18 años, encontró que las mujeres tenían mayor porcentaje de alteraciones del arco plantar y que los varones presentaron mayor IMC, no muestra relación estadísticamente significativa entre la huella plantar y el ICM/Edad; por lo que podríamos corroborar indirectamente con nuestros resultados, donde también no encontramos que existe una influencia estadísticamente significativamente entre las variables peso al nacer y tipo de huella plantar.

Por otra parte, debemos considerar el estudio de Pongo (5), quién estudia a 147 niños de ambos sexos, entre 3 a 12 años de edad, en la ciudad de Lima, donde encuentra que la prevalencia de pie plano es mayor en niños con sobre peso y obesidad. A su vez Szczepanowska-Wolowiec (22), encontró en su estudio en Polonia, que el pie plano resultó ser más frecuente en niños obesos y con sobrepeso, en este caso con mayor frecuencia en varones

Estos estudios nos demuestran que no existen investigaciones definitivas en relación a estas dos variables, más aún si no hemos encontrado estudios sobre la asociación peso al nacer y huella plantar; por lo que es necesario realizar más investigaciones al respecto para ampliar y validar los hallazgos, incluso si fuera el caso con estudios de poblaciones más grandes (22). En el 2014, Cáceres Z (7), concluyó en su estudio que el porcentaje de niños con huella plantar aplanada superaba el 70% de la población estudiada. Por su parte Aco-Luna et Al (18),

encuentra un 42.3% de niños mexicanos de ambos sexos entre 6 a 13; estudios que concuerdan con nuestros resultados. Así mismo vemos como Aco-Luna et Al (18), encuentran un 57.7% de niños mexicanos de ambos sexos entre 6 a 13 portadores de pies cavos, lo que demuestra que a medida que avanza la edad en que los niños inician la marcha y probablemente el uso de calzado, se hace más evidente la presencia de huellas plantares cavas.

Analizando las tablas 6 y 7 y sin tener en consideración el peso al nacer, vemos que la huella plantar cava es más frecuente en el sexo femenino 27 casos, estos datos concuerdan con el estudio de Mosquera (14) que, estudiando a 75 estudiantes de Cuenca, entre 10 a 15 años, encuentra que la huella plantar cava predomina en el sexo femenino. Así mismo, con Aco-Luna et Al (18), quienes encuentra que la relación de pie cavo fue mayor en el sexo femenino (1.3:1), pero igualmente no encuentra una influencia de la obesidad o sobre peso en la presencia de las alteraciones de la huella plantar; punto último que concuerda con nuestros hallazgos como datos de inferencia al peso al nacer de nuestro estudio, además, con los cuales no podemos dar un valor referencial categórico, considerando la diferencia de edad de los grupos de edad en estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. No existe asociación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar en infantes de 1 a 5 años de edad, según la edad y el sexo.
2. El tipo de huella plantar predominante en infantes de 1 a 5 años es de tipo plana
3. El tipo de huella plantar predominante en ambos sexos es de tipo plana; la huella plantar se normaliza a medida que el niño crece.
4. No existe asociación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar infantes de 1 a 5 años de edad según la edad
5. No existe asociación estadísticamente significativa entre el peso al nacer y el tipo de huella plantar infantes de 1 a 5 años de edad según el sexo
6. La huella plantar normal es más evidente a partir de los 5 años de edad, en ambos sexos.
7. La huella plantar cava es más evidente a partir de los 3 años de edad.
8. La huella plantar cava es más frecuente en el sexo femenino en comparación al masculino.

RECOMENDACIONES.

1. Recomendamos utilizar estos datos estadísticos porcentuales, para explicar a los padres, que para la formación de la huella plantar normal deben tener la paciencia necesaria, ya que ésta aparece normalmente hacia los 5 años de edad, considerando que si interviene el factor peso al nacer; por tanto, no es necesario el uso de ortesis o terapias para su formación.
2. Es necesario realizar más investigaciones al respecto para ampliar y validar los hallazgos, incluso con estudios de poblaciones más grandes

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Giraldo M, Palomo P. Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años. Rev Int Cienc Podol [Internet]. 2016; 10(2). Disponible en: [10.5209/rev_RICP.2016.v10.n2.52306](https://doi.org/10.5209/rev_RICP.2016.v10.n2.52306).
2. Revenga-Giertych C, Bulo-Concellón M El pie plano valgo: evolución de la huella plantar y factores relacionados. Rev Ortop Traumatol [Internet]. 2005;49(4):271-80. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0482-5985\(05\)74426-6](https://doi.org/10.1016/S0482-5985(05)74426-6).
3. Echarri J, Forriol F. Desarrollo de la morfología de la huella plantar en niños congoleños y su relación con el uso de calzado. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2003;47(6):395-9. Disponible en: [10.1016/S1888-4415\(03\)76143-8](https://doi.org/10.1016/S1888-4415(03)76143-8).
4. Fuentes-Venado C. Evolución comparativa del pie plano en preescolares. Bol Med Hosp Infant Mex. 2020; 77(6): DOI: [10.24875/BMHIM.20000135](https://doi.org/10.24875/BMHIM.20000135).
5. Pongo M, Sara A. Tamizaje del pie plano, mediante el índice del arco y test de jack en niños de 3 a 12 años en campañas de salud, Lima 2018. Universidad Maria Auxiliadora; 2022. Umsa.bo. [citado el 30 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/774/TESES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
6. Rojano D. Análisis de la huella plantar en escolares de 4º de e.s.o. Revista Digital de Educación Física. 2019; 10 (60): 106-115. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7063109>.
7. Cáceres Z. Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del municipio de pamplona.

- Mov Cient 2014 [citado el 6 de abril de 2023]; (8): 44-52.
Disponible en: <https://doi.org/10.33881/2011-7191.%25x>.
8. Coll Bosch M, Viladot A, Suso A. Estudio evolutivo del pie plano infantil. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 1999[citado el 6 de abril de 2023];43(3):213-20. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-estudio-evolutivo-del-pie-plano-13007203>.
 9. Castro Serpa D, Saintila J. Índice de masa corporal y postura plantar: un estudio transversal en niños y adolescentes peruanos. Nutr Clín Diet Hosp. 2021; 41 (4): 84-89. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/180>.
 10. Ueki, Y.; Sakuma, E.; Wada, I. Pathology and management of flexible flat foot in children. J. Orthop. Sci. 2019, 24, 9–13. [CrossRef] [PubMed].
 11. Galafate, D.; Pournajaf, S.; Condoluci, C.; Goffredo, M.; Di Girolamo, G.; Manzia, C.M.; Pellicciari, L.; Franceschini, M.; Galli, M. Bilateral Foot Orthoses Elicit Changes in Gait Kinematics of Adolescents with Down Syndrome with Flatfoot. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 4994. [CrossRef].
 12. Campillo M. El pie normal y su patología. Pediatr Integr [Internet]. 2019;23(4):203-11. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wpcontent/uploads/2019/xxiii04/04/n4-203-211_ManoliRiera.pdf.
 13. Liya Xu, Hongyi Gu, Yimin Zhang, Tingting Sun, Jingjing Yu. Risk Factors of Flatfoot in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19(14), 8247; <https://doi.org/10.3390/ijerph19148247>. Received: 22 June 2022 / Revised: 30 June 2022 / Accepted: 5 July 2022 / Published: 6 July 2022.

14. Mosquera M, Maldonado S. Tipo de huella plantar en los escolares de 10 a 15 años de edad de la Escuela de Educación Básica Ignacio Escandón-Cuenca, período septiembre 2022-febrero 2023. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Fisioterapia Modalidad: Proyecto de investigación. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Fisioterapia. Cuenca, Ecuador 2023-04-04.
15. Sánchez C. Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh y Rodgers. Fisioterapia. 2017;39(5):209-15. DOI: 10.1016/j.ft.2017.01.002.
16. Arcila J, Cardona D, Ruíz G. Análisis de huella plantar bajo el método HERZCO. Lecturas: Educación Física y Deportes. 2019; 24 (251): 2-15. Disponible en: <https://efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/256/635> 31.
17. Valente V. Ortesis del Pie. Ed Pan. Madrid 1979: 71-112.
18. Aco-Luna J, et al. Frecuencia de alteraciones de la huella plantar en escolares de una comunidad mexicana. Acta Ortop Mex. 2019; 33 (5): 289-291. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-41022019000500289&lng=es&nrm=iso
19. Richards S. La evolución del arco transversal del pie humano fue fundamental para el bipedismo [Internet]. National Geographic. 2020 [citado el 14 de septiembre de 2022]. 24 Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/02/>
20. Toyooka S, Shimazaki N, Yasui Y, Ando S, Saho Y, Nakagawa T, et al. Validity of a simple footprint assessment board for diagnosing the severity of flatfoot: a prospective cohort study. BMC

- musculoskeletal disorders [Internet]. 2021;22(1): 285. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04154-3>
21. Roggero P, Gianni M, Amato O, Agosti M, Fumagalli M, Mosca F. Measuring the body composition of preterm and term neonates: from research to clinical applications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [Internet]. 2007;45 Suppl 3 (Suppl 3):S159-62. Disponible en: [10.1097/01.mpg.0000302964.85922.1a](https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000302964.85922.1a)
22. Szczepanowska-Wolowiec B, Sztandera P, Kotela I, Zak M. Body weight-dependent foot loads, assessed in terms of BMI and adiposity, in school-aged children: a cross sectional study. *Sci Rep*. 2020;10:12360. doi: 10.1038/s41598-020-69420-1.
23. Maza S. Pie: Anatomía [Internet]. *Lectorio*. 2022 [citado el 14 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.lectorio.com/es/concepts/pie-anatomia/>
24. Rueda M. Introducción a la biomecánica del pie, *Apunts Med I Esport* [Internet]. 2003; 38(141):27-37. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(03\)76045-9](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(03)76045-9).
25. Uden H, Scharfbillig R, Causby R. The typically developing paediatric foot: how flat should it be? A systematic review. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2017;10(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13047-017-0218-1>.
26. Groner C. Numbers needed to treat? The pediatric flexible flatfoot debate. Accessed January 20, 2021. https://lermagazine.com/cover_story/numbers-needed-to-treat-the-pediatric-flexible-flatfoot-debate *Google Scholar*.
27. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., 2022; [versión 23.6 en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es>
28. Villacres A, Villacres L, Saltos Y., Cherres J. (2023). Preeclampsia y bajo peso al nacer. *RECIAMUC*, 7(1), 257-264. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.257-264](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.257-264)

29. Angulo E. Programa de actualización continua en Neonatología. Org.mx. [Internet]. 2016 [citado el 6 de abril de 2023];4(1). Disponible en:
https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L4_edited.pdf
30. Guerrero M, Nataly K. Factores que influyen en el bajo peso al nacer, hospital general docente Ambato, provincia Tungurahua de enero a diciembre del 2020. 2021. Repositorio Institucional UNIANDES 2021. Disponible en:
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/14217>
31. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. JAMA. 2013; 310(20):2191-4. [<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>].

ANEXO N°2

Figura 1. Esquema que grafica la estructura ósea del arco plantar

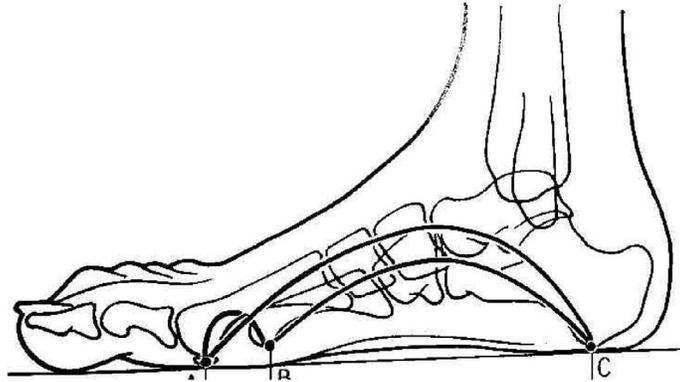
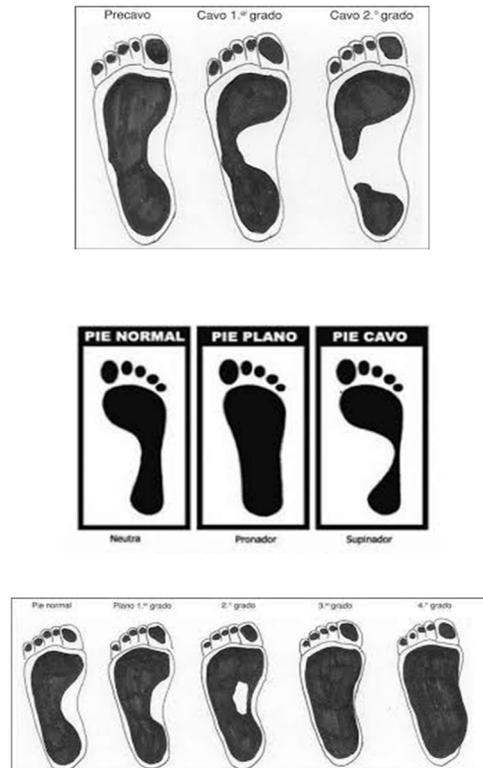


Figura 2. Tipos de huellas plantares. Podogramas



ANEXO N°3

Figura 3. Estudio de las huellas plantares. Niño descalzo parado en el podoscopio. (Fotografía cortesía del Dr. Félix Eduardo Díaz Vera. **HRDT**).



ANEXO N°4



GERENCIA REGIONAL
DE SALUD



HOSPITAL REGIONAL DOCENTE
DE TRUJILLO

*Juntos por la
Prosperidad*

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

CONSTANCIAS

EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO.

AUTORIZA:

La realización del Proyecto de Tesis Titulado: "ASOCIACION PESO AL NACER CON TIPO DE HUELLA PLANTAR EN INFANTES SEGÚN LA EDAD Y EL SEXO" periodo: marzo 2023 a setiembre 2023. Teniendo como Investigador al alumno de la Carrera Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego:

Autor:

- DÍAZ VERGARA FÉLIX JESÚS.

No se autoriza el ingreso a UCI de Emergencia

Trujillo, 31 de Julio del 2023



Dra. Jenny Valverde López
CMP. 23822 RNE. 11837
PRESIDENTA DEL COMITÉ DE ÉTICA
EN INVESTIGACIÓN
Hospital Regional Docente de Trujillo

JVL/gbm
c.c. archivo

"Justicia Social con Inversión"

Av. Mansiche 795 - Telef. 231581 - Anexo 225 - 481218 - Telefax. 233112 - Trujillo - Perú
docencia.hrdt@gmail.com



UPAO

Facultad de Medicina Humana

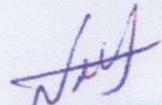
COMITÉ DE REVISIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
Resolución Rectoral N° 233-2022-R-UPAO

CONSTANCIA DE ASESORIA

Dr. Renán Estuardo Vargas Morales (Asesor), y Dr. Atilio Alejandro Díaz Álvarez (Co-Asesor) Docente del Programa de Estudio de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego; hacemos **CONSTAR** que hemos asesorado al alumno **Félix Jesús Díaz Vergara**, con ID: 000104532, en la elaboración del Proyecto de Tesis titulado: **"Asociación peso al nacer con tipo de huella plantar en infantes según edad y sexo"**

Se expide el presente para los fines pertinentes.

Trujillo, 3 de junio del 2023.



Dr. Renán Vargas Morales
Médico Traumatólogo
C.M.P. 36673

Dr. Renán Estuardo Vargas Morales.

ASESOR



Atilio A. Álvarez Díaz
MÉDICO CIRUJANO
CIRUGÍA GENERAL
C.M.P. 15405 R.N.E. 9248

Dr. Atilio Alejandro Díaz Álvarez

CO-ASESOR