



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de

# **INVESTIGACIÓN**

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**INFLUENCIA DEL TIPO DE PIE EN EL RENDIMIENTO DEL ATLETA DE ALTA  
COMPETENCIA VILLA DEPORTIVA NACIONAL 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA  
MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

### **AUTOR**

**Rey Córdova, Hugo Edison**

### **ASESOR**

**Quezada Ponte, Elisa**

### **JURADOS**

**Evangelista Carranza, Javier Artidoro**

**Zuzunaga Infantes, Flor de María**

**Leiva Loayza, Elizabeth Inés**

**Lima – Perú**

**2019**

**INFLUENCIA DEL TIPO DE PIE EN EL RENDIMIENTO  
DEL ATLETA DE ALTA COMPETENCIA VILLA  
DEPORTIVA NACIONAL 2017**

## ÍNDICE

Portada	i
Título	ii
Índice	iii
Resumen	iv
Abstract	v
<b>CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Descripción y formulación del problema	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos: general y específicos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Hipótesis	4
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	5
<b>CAPÍTULO III MÉTODO</b>	
3.1 Tipo de investigación	23
3.2 Ámbito temporal y espacial	23
3.3 Variables	23
3.4 Población y muestra	24
3.5 Instrumentos	24
3.6 Procedimientos	24
3.7 Análisis de datos	25
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>	26
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN</b>	32
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES</b>	34
<b>CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES</b>	35
<b>CAPÍTULO VIII REFERENCIAS</b>	36
<b>ANÉXOS</b>	40

## Resumen

El objetivo principal de esta investigación fue determinar si existe influencia del tipo de pie en el rendimiento deportivo del atleta de alta competencia. Se trató de un estudio no experimental, observacional, descriptivo correlacional, transversal, retrospectivo y prospectivo. Se realizó a 38 deportistas de diferentes nacionalidades, participantes del Grand Prix organizado en Lima Perú de los cuales 22 fueron varones y 16 mujeres; a cada uno se le aplicó una encuesta y una impresión de su huella plantar, además, se usaron los resultados obtenidos en la competencia para determinar su rendimiento. Los resultados mostraron que, existe evidencia estadística para afirmar que la variable tipo de pie no tiene influencia sobre la variable rendimiento en los atletas de alta competencia pues usando el método chi cuadrado de pearson se observa que el valor-p es igual a 0.50, por lo tanto, no se rechaza dicha hipótesis nula. Se observó que el 63.16% de los atletas eran de pie normal, el 18.42% de participantes tenían pie plano y el 18.42% de participantes tenían pie cavo por tanto se concluye que hay tendencia al tipo de pie normal. No se encontró estadísticamente relación entre rendimiento deportivo y país de procedencia se observa que el valor-p es igual a 0.152.

En conclusión, Se confirma estadísticamente que no existe influencia del tipo de pie en el rendimiento deportivo, el pie normal es el más común en los atletas, No se encontró relación entre el rendimiento deportivo y el país de procedencia.

Palabras clave: Pie, rendimiento, atleta

## Abstract

The main objective of this investigation was to determine if there is influence of the type of foot on the athletic performance of the high competition athlete. It was a non-experimental, observational, descriptive, correlational, transversal, retrospective and prospective study. It was made to 38 athletes of different nationalities, participants of the Grand Prix organized in Lima Peru of which 22 were male and 16 females; each one was given a survey and an impression of their footprint, in addition, the results obtained in the competition were used to determine their performance. The results showed that, there is statistical evidence to affirm that the variable type of foot has no influence on the performance variable in high competition athletes because using the chi-square method of pearson it is observed that the p-value is equal to 0.50, Therefore, this null hypothesis is not rejected. It was observed that 63.16% of the athletes were normal standing, 18.42% of participants had flat feet and 18.42% of participants had foot digs therefore it is concluded that there is a tendency to the normal foot type. No statistically relation was found between sporting performance and country of origin, it is observed that the p-value is equal to 0.152.

In conclusion, it is statistically confirmed that there is no influence of the type of foot on sports performance, normal foot is the most common in athletes, no relationship was found between sporting performance and the country of origin.

Keywords: Foot, performance, athle

## Capítulo I: Introducción

### 1.1 Descripción y formulación del problema

La anatomía humana es la misma para todos y diferente a la vez, pues, aunque todos tienen las mismas estructuras que en conjunto representan al cuerpo, no existen dos cuerpos exactamente iguales, partimos de este punto para analizar si además de ser diferentes, algunas estructuras podrían significar ventaja o desventaja en la actividad deportiva, en este particular caso, el tipo de pie y el rendimiento deportivo.

Actualmente existen muchos artículos, teorías y opiniones acerca del tipo de pie de una persona y la implicancia que generará en su vida, muy particularmente, el pie plano se ve como la peor opción por la gran mayoría, mientras que para otros no es de importancia, en el Perú no se está apto para pertenecer al cuerpo de la policía nacional si tiene pie plano, esta misma realidad se repite en España, Estados Unidos y otros países, pero, ¿por qué?, existen teorías que sostienen que tener pie plano conlleva tener un índice de lesión más alto o un desempeño deportivo menor, sin embargo, a la fecha no existe ningún estudio que pueda afirmar eso concluyentemente.

No sería viable el desarrollo de la fisioterapia deportiva en nuestro país si no se hicieran estudios que busquen aclarar o corroborar información que aún no es certera, ¿algún tipo de pie pondría en ventaja a un atleta sobre otro? ¿El tipo de pie que tenga un atleta determinará si su rendimiento será bueno o malo? ¿Cuánto se sabe de la implicancia del somato de pie en atletas de alto rendimiento?

## 1.2 Antecedentes

Hay una teoría que argumenta que la práctica deportiva es más viable y más “segura” (índice menor de lesión) si se tiene una anatomía estándar o normal (referido al tipo de pie normal), pues el cuerpo está en óptimas condiciones para amortiguar las fuertes cargas que se darán con cada impacto del pie contra el suelo. Queen, Mall, Nuntey & Chuckpaiwong, (2009).

Como contraparte están quienes piensan que es más probable que un deportista tenga un pie diferente al normal pues lleva el cuerpo, y la bóveda plantar, sobre todo, a un nivel de carga máximo y para que logre desempeñarse al más alto nivel debe adaptarse, es decir, deformarse como sugiere el estudio de Gómez en 2010

Un estudio realizado en Colombia en el año 2010 por médicos y fisioterapeutas. Gómez, et al. (2010) a 280 deportistas que participaron de los XVIII juegos deportivos nacionales, de ellos 135 practicaban atletismo, 50 levantamiento de pesas y 95 natación, cada deportista respondió una encuesta y se le realizó un fotopodograma de huella plantar, se determinó el tipo de pie usando el método Hernández Corvo. Se concluyó del estudio que hay tendencia al pie cavo, sin importar el deporte practicado, aunque hubo mayor prevalencia de este pie en deportistas de atletismo y natación.

En 2007 se realizó una investigación en Granada capital en España dirigido por Zurita Ortega y Martínez en una población aleatoria, pretendía asociar la practica físico-deportiva y determinar qué tipo de pie, plano o cavo, era el más apropiado. Para el estudio se utilizó un pedígrafo, el estudio dio como resultado que los individuos con pie cavo tienen menor actividad físico-deportiva y son más propensos a lesionarse versus las personas con pie plano.

Científicos de la Universidad de Calgary en Canadá, (Nigg, Cole, Brüggemann, 1998), han estudiado a 37 individuos (18 mujeres y 19 hombres) conforme corrían a una cadencia de siete

minutos por milla. (Milla = 1.609 metros). La curvatura, de los pies, de los sujetos en este estudio variaba de 1,38 a 3.56 cm de altura, y la planicie de arco al correr osciló de 0,1 a 0,8 cm. Los individuos con mayor curvatura no mostraron tener estructuras más rígidas, como muchos investigadores habían pensado hasta entonces. Además, las fuerzas de impacto para los dos grupos, los de mayor y los de menor arco, fueron idénticas, indicando que la absorción del shock (impacto) era similar para ambos tipos de pie. Ninguno de los dos grupos se mostró más propenso a enviar, a través de sus piernas, impactos de onda que indujeran a lesión.

En Perú se discuten muchos puntos de vista y teorías que buscarían explicar el correcto funcionamiento biomecánico según el tipo de pie estándar (normal) de un individuo, sin embargo la situación se torna más complicada cuando se habla de un deportista de alto nivel y mucho más aún si se buscan datos concluyentes en los que se puedan sustentar, así como existen quienes defienden el pie normal como la mejor opción para el deportista, están los que piensan que el pie para mejorar la función debe necesariamente deformar la estructura, en pocas palabras se sabe muy poco del impacto que tiene el tipo de pie en el deportista de alto nivel, es por esta razón que se justifica la necesidad de ahondar en este campo.

## **1.2 Objetivos: general y específico**

### **Objetivo general.**

- Determinar si existe influencia del tipo de pie en el desempeño del atleta de alto rendimiento.

### **Objetivos específicos.**

- Identificar cual es el tipo de pie más común entre los atletas.



- Identificar cual es la media de la velocidad de los atletas tipo A.
- Identificar si existe relación entre el país y el rendimiento deportivo de los atletas

## **1.4 Justificación**

Esta tesis será de gran ayuda para organizar o crear protocolos de entrenamiento dirigidos específicamente a los atletas, pues, partiendo de saber si existe influencia en el tipo de pie, se sabrá si existe un pie óptimo para la disciplina y de esa forma potenciar o encaminar al atleta hacia un mejor rendimiento. También servirá para saber de primera mano si existe alguna desventaja en el somato del pie de las nuevas promesas que quieran iniciarse en la disciplina y poder abordarlos para que dentro de su práctica deportiva puedan conseguir logros de alto nivel tomando las prevenciones necesarias en caso lo requiera o saber si no existe ningún impedimento en tener cualquier tipo de pie, el fisioterapeuta tendrá la certeza de que los logros del atleta no estarán directamente relacionados con el tipo de pie y que por tanto su vida deportiva no estará comprometida por este factor.

## **1.5 Hipótesis**

### **Hipótesis general.**

- Si existe influencia del tipo de pie en el desempeño del atleta de alto rendimiento

### **Hipótesis específicas.**

- No existe un tipo de pie común en los atletas.
- Si existe relación entre el país y el rendimiento deportivo del atleta.

## Capítulo II: Marco teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

En la actualidad el deporte ha evolucionado a proporciones enormes, tal es así, que ahora se analiza bajo muchos puntos de vista, desde el ámbito cultural y social hasta el científico. Hoy por hoy, el deporte dejó de ser solo un pasatiempo, es mucho más que eso, es el reflejo de una sociedad, es por ello que es estudiado por la sociología, biomecánica, educación, historia, etc., como menciona García Fernando en 1990 (p.29).

El deporte de hoy es una manifestación cultural que tiene gran trascendencia en nuestra sociedad, de manera que en los últimos años se le conoce a la industria deportiva como un sector diferenciado que ofrece bienes y servicios relacionados directamente con la actividad físico deportiva, competitiva y recreativa.

Deporte es aquella competición organizada que va desde el gran espectáculo hasta la competición de nivel modesto; también es cada tipo de actividad física realizada con el deseo de compararse, de superar a otros o a sí mismos, o realizada en general con aspectos de expresión, lúdicos, gratificadores, a pesar del esfuerzo. José María Cagigal, (1985) (este iba a ser el concepto que presentaría sin embargo no llegó a la ponencia por un fatal accidente).

#### **Orientaciones del deporte.**

Para José María Cagigal (1979), la dificultad por definir el término deporte radica en que este no es un término unívoco, sino que se puede hablar de un deporte-competición, deporte-rendimiento, deporte-esparcimiento, etc. Sin embargo, Cagigal propone también que todas estas acepciones están englobadas en dos grandes grupos: deporte-espectáculo y deporte-práctica o deporte para todos. El primero buscaría metas únicas, busca resultados admirables y el deportista

que lo practica es digno de llamarse profesional, en el deporte-espectáculo el deportista estará bajo presión constante e inclusive bajo influencias socio-económicas y socio-políticas; mientras que en el deporte para todos o deporte praxis, es más bien un pasatiempo, una actividad de ocio, esparcimiento que tiene como fin la recreación de la persona que lo practica.

Hoy en día, existen tantos conceptos para el término deporte que, como bien mencionamos, no es un término unívoco (Cagigal 1979) y ahora mencionaremos las concepciones más significativas y definiremos solo una pues es la única que guarda relación con la tesis:

- Deporte escolar
- Deporte en edad escolar
- Deporte para todos
- Deporte recreativo
- Deporte competitivo: El objeto de esta práctica es superar, vencer al rival o a uno mismo. Blázquez (1999). En esta definición lo que se busca es el resultado, es obtener el mejor logro posible, involucra directamente sacrificio, dedicación y entrenamiento sistemático y constante para lograr el fin deseado, el triunfo. Según Sánchez Bañuelos (2000) la selectividad es el principio que define a este concepto, pues, la élite deportiva la conforma el grupo minoritario por definición y comporta a los de mayor entrega y sacrificio.
- Deporte educativo
- Deporte de iniciación o iniciación deportiva

Tabla 1.- Clasificación de deportes

BOUET (1968)	Deporte de combate		Existe contacto físico el cuerpo como referencia
		con implemento	
		sin implemento	
	Deporte de balón o pelota	colectivos	El balón constituye el factor relacional del deporte
		individuales	
	Deportes atléticos y gimnásticos	atlético de medición objetiva	referencia posibilidades del ser humano, gesto técnico importante.
	gimnásticos de medición subjetiva		
Deportes en naturaleza	La referencia común es que se realizan en el medio natural y conllevan gran riesgo.		
Deportes mecánicos	Se caracterizan por el empleo de máquinas que es la que genera la energía y el hombre quién la controla y dirige.		

Fuente: Signification du sport, Bouet (1968).

### **Alto rendimiento deportivo.**

Según la Real Academia Española (RAE) el rendimiento es el producto o utilidad que rinde o da alguien o algo; el alto rendimiento sería el buen producto o el producto de muy alto nivel que alguien da, y el alto rendimiento deportivo se entendería como el alto nivel del producto que el deportista entrega durante la competición y que consecuentemente le permitirá alcanzar logros significativos y reconocimientos en competencias de elite deportiva.

Según expertos en la materia del deporte:

- “Se entiende por rendimiento deportivo, de un lado la realización de una actividad deportiva asociada con el propio esfuerzo, de otro el resultado de estas actividades”. (Gabler, p. 24)
- “resultado alcanzado por el deportista en su preparación”. (Forteza, 2001, p. 19)
- “el resultado y ejecución de una acción deportiva que se valora según unas normas o reglas”. (Martin, Nicolaus, Ostrowski y Rost, 2004, p. 65)
- “el rendimiento deportivo es el resultado de una actividad deportiva que, especialmente dentro del deporte de competición, cristaliza en una magnitud otorgada a dicha actividad motriz según reglas previamente establecidas”. (Martin et al., 2007, p. 26)

### **Atletismo.**

Para la RAE el atletismo “es el conjunto de actividades y normas deportivas que comprenden las pruebas de velocidad, saltos y lanzamiento”.

Viendo la misma acepción desde un punto de vista etimológico se podría dar pie a esta definición, atleta viene del griego athletes que sugiere “alguien que compite por un premio” Esta

palabra está compenetrada en sus raíces con athlos (αθλος) que significa “competencia o lucha” y athlon que responde a “premio”. Todas estas palabras derivan de aethos que es esfuerzo. Resumiendo, todas las definiciones anteriores podemos llegar a definir la palabra atletismo como: “Esfuerzo realizado en una competición por un ser humano para conseguir un determinado premio” Antonio J. Gutiérrez Lucas (2012).

Hoy en el mundo actual esta disciplina se ha desarrollado a pasos agigantados y este concepto ha quedado de base para las definiciones bajo un contexto más actual. Es por ello que el mismo Antonio J. Gutiérrez Lucas (2012) propone el siguiente concepto:

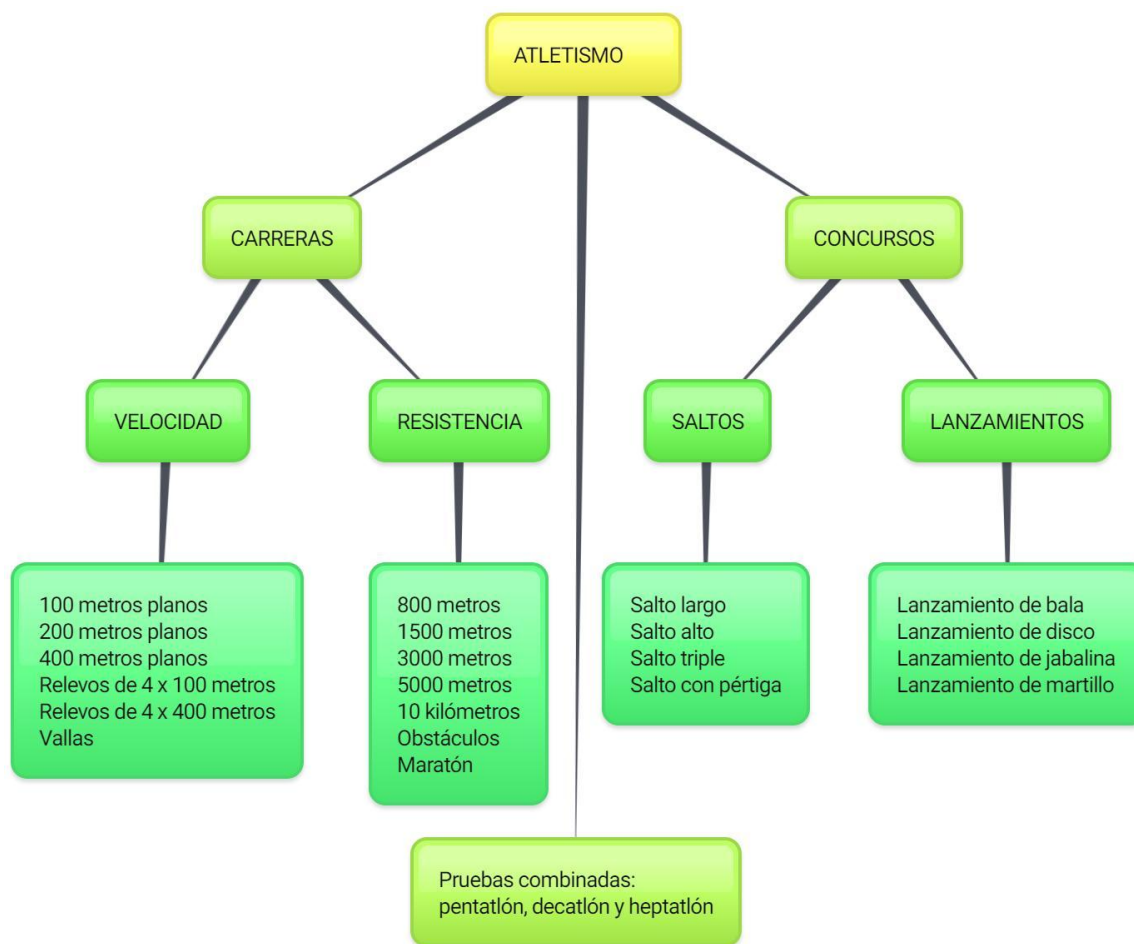
El atletismo, es un deporte que contiene un gran conjunto de disciplinas agrupadas en carreras, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha. Es el arte de superar el rendimiento de los adversarios en velocidad o en resistencia, en distancia o en altura.

Clasificación del atletismo según la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (en inglés, International Association of Athletics Federations, o IAAF) El atletismo se divide en dos subgrupos:

- Carreras. - este subgrupo se divide en dos disciplinas
  - Velocidad. - que son pruebas o competencias de corta distancia, pero de curso rápido y hay distintas competiciones como son:
    - 100 metros planos
    - 200 metros planos
    - 400 metros planos

- Relevos de 4 x 100 metros
- Relevos de 4 x 400 metros
- Vallas
- Resistencia. - Son pruebas o competencias de largas distancias por ende de curso lento y las competencias son:
  - 800 metros
  - 1500 metros
  - 3000 metros
  - 5000 metros
  - 10 kilómetros
  - Obstáculos
  - Maratón
- Concursos. - este subgrupo se divide en dos disciplinas
  - Saltos
  - Lanzamientos

Tabla 2 Clasificación del atletismo.

created with [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us)

Fuente: Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (en inglés, International Association of Athletics Federations, o IAAF)



## Estructura del pie.

“El pie comprende veintiséis huesos dispuestos en tres grupos a saber; 1. ° Tarsos; 2. ° Metatarsos; 3. ° dedos.” L. Testud y Latarjed (1998, p.80).

Figura 1 Huesos del pie

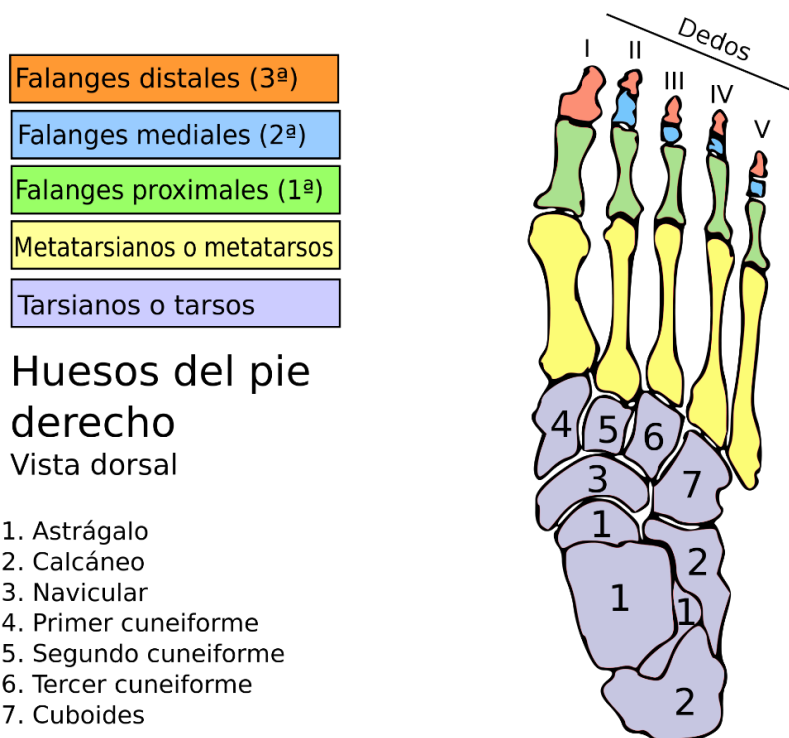


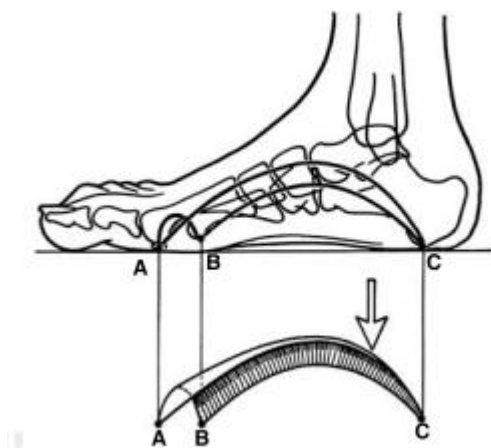
Imagen obtenida de Wikimedia commons

Según Netter el pie está compuesto por 26 huesos pequeños que se articulan entre sí en forma de bóveda. Podemos distribuirlos en:

- Retropié:
  - calcáneo
  - astrágalo
- Mediopié:
  - escafoides
  - cuboides
  - 3 cuñas
- Antepié:
  - 5 metatarsianos
  - 14 falanges

Kadpanji refiere que la mencionada bóveda no tiene la forma exacta de un triángulo equilátero, pero sirve de referencia ya que los vértices del triángulo son los puntos de apoyo que están comprendidos en la zona de apoyo con el suelo, dibujando lo que se conoce como huella o impresión plantar. Son tres arcos los que se forman de estos puntos: el arco externo, el arco transversal y el arco longitudinal o interno que es el más largo y alto, aparte de tener más importancia entre los tres, visto desde un enfoque estático y dinámico y el único visible clínicamente (Figura 2).

Figura 2 Bóveda plantar



Apoyos:

- A: anterointerno
- B: Anteroexterno
- C: Apoyo posterior

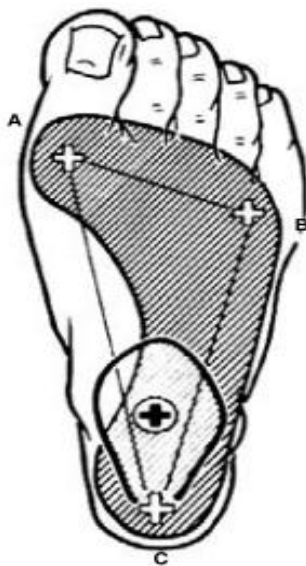
Fuente: Fisiología articular, Kapandji.

El arco longitudinal o interno tiene en su relación cinco huesos que son: el primer metatarsiano, que solo tiene contacto con el suelo en la zona de la cabeza del mismo; la primera cuña, que no contacta con el suelo; el escafoides tarsal, que es considerada la pieza clave en la formación de la bóveda plantar y en la adultez su elevación oscila entre 15 y 18 mm por sobre el suelo; el astrágalo, es el encargado de distribuir los vectores de fuerza que vienen de la pierna por toda la bóveda plantar y por último, el calcáneo, que contacta con el suelo por su extremo posterior. El arco externo comprende a tres huesos: el quinto metatarsiano, quien sobre su extremo distal carga con el apoyo anterior; el cuboides, quien no tiene contacto alguno con el suelo pues está en suspensión, y el calcáneo quien con sus tuberosidades posteriores descansa el apoyo posterior, este arco es mucho menos flexible que el arco interno, pues, su función es conducir el impulso motor del tríceps sural, que en gran medida esta potenciado por el ligamento

calcáneo-cuboideo plantar, quien también cumple un rol importante en las articulaciones calcáneo-cuboidea y cuboidea-metatarsiana pues sus fascículos superficial y profundo mantienen unidas estas articulaciones para que no se entreabran en su cara inferior debido al peso del cuerpo.

En el arco anterior o transversal hay contacto con el suelo en la cabeza del primer y quinto metatarsiano, generalmente los otros tres metatarsianos no tienen contacto; sin embargo, en algunas patologías podría aplanarse este arco por algún desbalance muscular. (Kadpanji) (Figura 3)

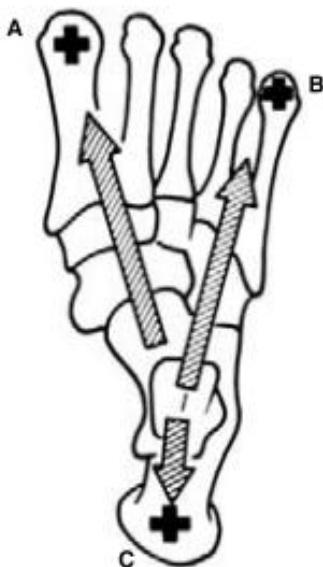
Figura 3 Puntos de apoyo de bóveda plantar



- A: Punto de apoyo interno
- B: punto de apoyo externo
- C: punto posterior

Según Álvarez Camarena (2010) la carga de peso en los puntos de apoyo no es homogénea, sugiere que una persona erguida en posición vertical e inmóvil tendrá el 50% de su peso en el calcáneo (C), el 50% restante lo tendrá repartido en tres tercios, dos de ellos en la cabeza del primer metatarso (A) y el otro tercio en el quinto metatarso (B) (figura 4).

Figura 4 Transmisión del peso en el pie

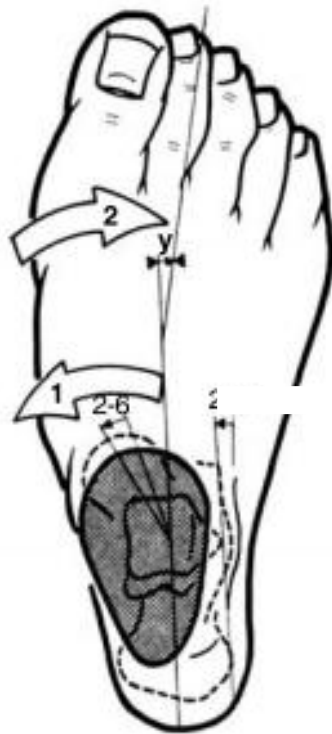


Fuente: Fisiología articular, Kapandji.

Ante la carga mantenida, los arcos plantares sufren modificaciones, es generalmente el arco longitudinal interno el que más se modifica ya sea porque los ligamentos al ser muy laxos, seden, o porque el musculo no ejerce suficiente tensión muscular, lo que ocasionará que la cabeza del astrágalo se desplace hacia adentro, por consecuencia, el eje posterior del pie se desviará hacia adentro y el eje anterior hacia afuera, al generarse esta desalineación , el pie posterior girará en aducción y pronación, provocando que el pie anterior lo haga en dirección contraria, es decir, en

abducción y supinación, a esto se le conoce como el pie plano valgo elástico de la infancia (figura 5) (Camarena, 2010)

Figura 5 Desviación de los ejes en pie plano



Flecha 1: Pie posterior gira en aducción y pronación

Flecha 2: Pie anterior gira en flexión, abducción y supinación

Fuente: Fisiología articular, Kapandji.

Sin embargo, también se producen modificaciones en el arco externo, pues, se genera un desplazamiento vertical del calcáneo; el cuboides y la cabeza del quinto metatarsiano descienden, generando un retroceso del talón y avance de la cabeza del quinto metatarso, este desajuste genera que la distancia entre los metatarsianos aumente, es decir, los metatarsianos se separan, de modo que el pie adulto bajo carga se ensancha aproximadamente 12 milímetros.

Los ligamentos articulares mantienen unidos los huesos del pie entre sí, pues, al ser elementos estáticos, les dan soporte a los arcos. En ese sentido, la estabilidad estática la proporcionan los ligamentos y por otro lado la estabilidad dinámica la brindan los músculos, equiparando resistencia y movimiento.

Si el equilibrio entre las fuerzas evertoras e invertoras del pie se mantiene entonces el pie tendrá un buen balance y por consecuencia los arcos conservaran su altura fisiológica ideal (Álvarez, Palma, 2010)

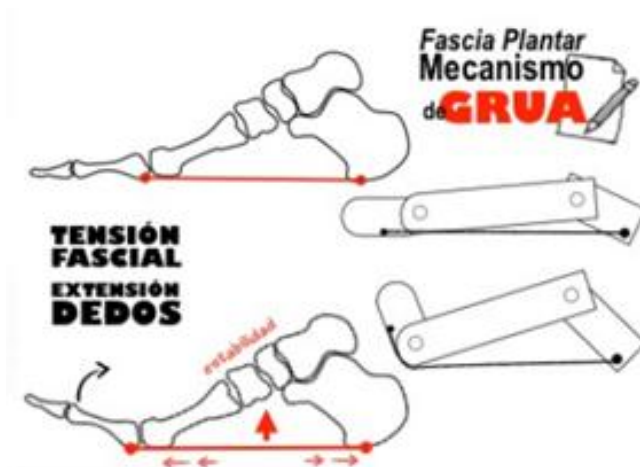
Sabiendo ya, que existen dos sistemas estabilizadores, el pasivo y el activo, agregaremos un componente final al sistema pasivo, que es la fascia, es una estructura que prolonga el tendón de Aquiles, es fibrosa y muy resistente, está hecha de tejido conectivo y recorre toda la planta del pie, desde el calcáneo hasta la base de los dedos.

De esa forma tenemos tres componentes en el sistema estabilizador pasivo que son la fascia, los ligamentos y los huesos y solo uno en el sistema estabilizador activo, los músculos, que a su vez tendrán una subdivisión en, músculos extrínsecos, que atraviesan la articulación del tobillo, es decir, son músculos originados en la pierna e insertados en el pie y por otro lado tenemos a los músculos intrínsecos, que son los músculos originados e insertados en el pie, que tienen entre otras funciones el movimiento de los dedos.

Cada articulación del pie tiene una función determinada para que este pueda cumplir correctamente sus funciones, entre ellas la locomoción, es por ellos que las falanges y el tobillo necesitan movilidad, en cambio, la zona del arco en combinación con los ligamentos y la fascia plantar deben ser estables. Ambos componentes, elástico y dinámico, trabajaran en equipo, pues la locomoción requiere estabilidad y movimiento; a este trabajo coordinado se le conoce como el “mecanismo de la grúa de la fascia plantar” (García, 2014).

El mecanismo de la grúa no es más que la tensión que se le aumente o disminuya al arco plantar por intermedio de la fascia, así pues, cuando hay una flexión dorsal de los dedos, la fascia plantar se tensará provocando una elevación del arco y dando mayor estabilidad al mismo. Este sistema visto en la marcha será trascendental pues brinda estabilidad en fases de despegue y contacto. Y, por otro lado, proporcionará movilidad en la fase de apoyo, pues descenderá el arco para cargar el peso del cuerpo cuando el centro de gravedad caiga en el centro del pie. (García, 2014)

Figura 6 Mecanismo de fascia plantar



Fuente: Apuntes de Anatomía funcional y ejercicio correctivo (García, 2014)



## **Tipos de pie.**

Existen muchos tipos de pies que se consideran como deformidades, sin embargo, obedecen a una etiología distinta a la que es tocada en el presente trabajo, por ende, solo se tomará en consideración tres tipos de pie, pie normal, pie cavo de primer grado, pie plano de primer grado.

- Pie plano. - Explica Jesús Muñoz (2006) “la bóveda plantar es demasiado baja o está desaparecida, creando un área de máximo contacto de la planta del pie con el suelo, el metopié presenta una deformidad en valgo y el antepié se encuentra abducido “
- Pie cavo: “Es el pie que presenta un aumento anormal de la altura de la bóveda plantar en el mediopié por flexión acentuada de los metatarsianos.” Jesús Muñoz (2006). Por ende, la huella que se forma cuando el pie entra en contacto con el piso denota un menor apoyo en el borde medial del pie.
- Pie normal. - A lo largo del trabajo hemos explicado las características del pie normal y si bien es cierto, se le llama pie normal al pie estándar de la mayoría de personas, sin embargo, a la actualidad se sabe que el tipo de pie es tan distinto entre una y otra persona que se considera pie normal a la huella que presenta un arco plantar moderado. (Jesús Muñoz, 2006).

## **Métodos de análisis y obtención de huella plantar.**

Las mediciones a las estructuras del pie son realizadas generalmente para prescribir algún ortético o evaluar al individuo si tiene algún riesgo de lesión deportiva o de cualquier tipo, según Lara et al. (2011) dividen los métodos de evaluación en tres grandes grupos:

- La inspección visual no cuantitativa: En este método se emplea el podoscopio y el clínico valora la pronación o supinación presente en el pie, para lograr concretar

esta prueba con buen grado de certeza se necesita tener una experiencia considerable en el campo pues es un método muy subjetivo que puede conllevar errores metodológicos.

- Evaluaciones Antropométricas: son evaluaciones que están sujetas a mediciones de alguna o varias de las estructuras presentes en el pie, como son el ángulo tibio-calcáneo, ángulo del retropié, altura del escafoides, arch index o arco interno, etc.
- Evaluación Radiográfica: En esta prueba evalúan el ángulo de inclinación del calcáneo y el ángulo entre el calcáneo y el primer metatarsiano.

Dentro de las evaluaciones antropométricas se encuentra el método Hernández Corvo (HC) (Hernández 1989) consiste en tipificar el pie a razón de las medidas obtenidas en la huella plantar, tiene un índice alto de precisión ya sea en la realización de la prueba como en la clasificación del tipo de pie, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo.

El procedimiento inicia cuando se marcan dos puntos en las prominencias más internas de la huella (1 y 1') después se realiza el "trazo inicial", que es el que une a estos dos puntos, seguidamente se marcaran dos puntos, el más anterior (incluyendo los dedos) y el más posterior en la huella plantar (2 y 2'), además se trazaran por estos puntos dos líneas perpendiculares al trazo inicial y una más por el punto 1, a la distancia entre el punto 2 y 1 lo llamaremos "medida fundamental" y se trazará tantas veces como sea posible en el trazo inicial (3,4,5) posteriormente se hará un trazo perpendicular a la línea 3 pasando por el borde más extremo de la huella y esto se repetirá en la línea 4 y 5 (6,7 y 8 respectivamente); y para finalizar se hará un trazo perpendicular a la línea 4 por el punto más interno de la huella, de allí conoceremos "X" a la distancia entre el trazo inicial y 6 ; y a la distancia entre 9 y 7 será llamada "Y" (figura 7). Estos dos valores obtenidos se reemplazarán en la siguiente formula:

- % Hernández Corvo (HC) =  $(X-Y)/X \cdot 100$

Del resultado obtenido en la ecuación determinaremos el tipo de pie del sujeto evaluado considerando los siguientes parámetros:

- 0 – 34% Pie plano II
- 35 – 39% Pie plano I o plano normal
- 40 – 54% Pie normal
- 55 – 59% Pie cavo I o cavo normal
- 60 – 74% Pie cavo II
- 75 – 84% Pie cavo III o cavo fuerte
- 85 – 100% Pie Cavo extremo

(Hernández Corvo 1989)

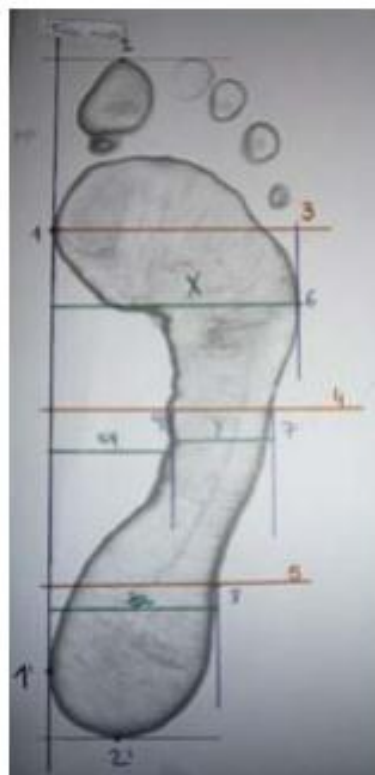


Figura 7. Evaluación de la huella plantar según el protocolo de Hernández Corvo (1989)

## Capítulo III Método

### 3.1 Tipo de investigación

Se trató de un estudio no experimental porque solo describe y mide el fenómeno de estudio, transversal porque se mide una sola vez, de tipo observacional, descriptivo, correlacional, retrospectivo porque una parte de la información recogida corresponde a información obtenida anteriormente al desarrollo de la investigación y prospectivo porque se realiza una toma de muestras de fuente directa.

### 3.2 Ámbito temporal y espacial:

El estudio se realizó en el grand Prix Internacional, evento deportivo de gran trascendencia en el cual participaron deportistas de diferentes nacionalidades de Sudamérica, organizado por la Villa Deportiva Nacional en el estadio de Galvez Chipoco en el año 2017.

### 3.3 Variables

#### Medición de variables.

- Tipo de pie: Variable independiente, categórica de tipo nominal
- Rendimiento deportivo: Variable dependiente, categórica de tipo ordinal

#### Definición, operacional de variables

Variables:

- V1: “Tipo de pie”: es una variable categórica de tipo nominal que consta de tres alternativas NORMAL, CAVO, PLANO

- V2: “Rendimiento deportivo”: es una variable categórica de tipo ordinal que consta de tres alternativas bueno (A), regular (B), malo (C); Se entiende que a mayor velocidad obtenida en la carrera mejor será su rendimiento.

### **3.4 Población y muestra**

La muestra de este estudio fue la totalidad de la población, estuvo constituida por todos los atletas de alto rendimiento que compitieron en el Grand Prix internacional organizado por la villa deportiva nacional en el estadio Galvez Chipoco – Barranco, Perú, siendo un total de 38 personas, de ellos 22 varones y 16 mujeres.

### **3.5 Instrumentos**

Para el estudio se usaron tres instrumentos, el plantígrafo o pedígrafo validado por José María Gómez en el 2003 y Zurita Ortega en el año 2007, una encuesta que fue elaborada por el investigador.

### **3.6. Procedimientos**

Para la recolección de datos se empleó el instrumento del plantígrafo, para tomar la impresión plantar del atleta, también se realizó la encuesta que recaba los datos del deportista así como antecedentes importantes que puedan influir en su rendimiento deportivo (ANEXO 1), además, se tomó el resultado de la competencia para conocer su rendimiento y con este dato y el tipo de pie, que hallamos usando el método de Hernández Corvo (uno de los más fiables), logramos generar resultados con el Software Estadístico.

La aplicación del pedígrafo y la encuesta fue de manera individual, abordando a cada atleta. La recolección de datos tuvo una duración de 5 minutos por persona aproximadamente, consistiendo en la previa explicación del proceso del que participaría el

deportista, seguida de la resolución de la encuesta y por último la toma de la muestra en el plantígrafo.

### **3.7 Análisis de datos**

Las técnicas estadísticas aplicadas son: estadística descriptiva y la prueba de hipótesis Chi Cuadrado para la independencia de variables y, el procesamiento de los datos se realizó utilizando el Software Estadístico MINITAB 17.

## Capítulo IV Resultados

### 4.1 Resultado para contrastar la hipótesis general: Si existe influencia del tipo de pie en el rendimiento de los atletas de alta competencia.

Los atletas que participaron en la competencia, según su rendimiento muestran la siguiente estructura: el 15.79% tuvieron un rendimiento de clase A (De 5.83 m/seg a más), el 63.16% mostraron un rendimiento B (De 5.48 a 5.82 m/seg) y el 21.05% evidenciaron un rendimiento C (Hasta 5.47 m/seg).

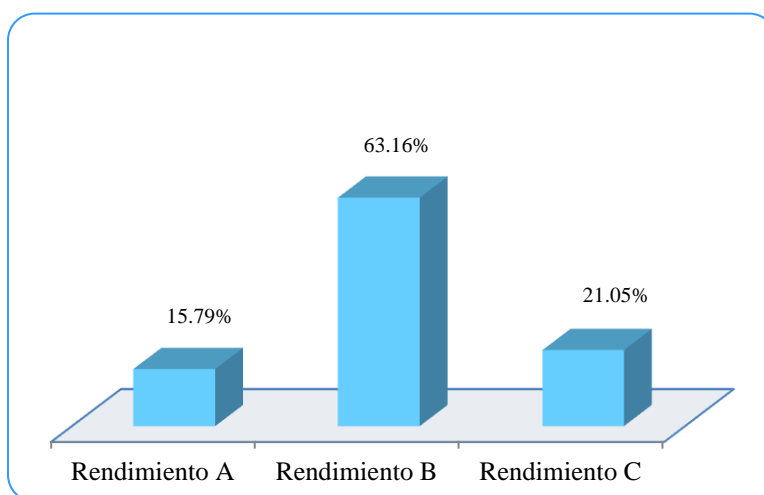


Gráfico 1. Porcentaje de atletas según rendimiento

Según tipo de pie, los atletas de alta competencia se clasificaron del modo siguiente: el 18.42% de los atletas tenían pie cavo, el 63.16% eran de pie normal y con pie plano fueron el 18.42% de los participantes.

En la tabla 3 se presentan los resultados de la prueba Chi Cuadrado para la independencia de variables, con la cual se ha contrastado la hipótesis nula: El tipo de pie y el rendimiento son variables independientes.

Tabla 3. Tipo de pie vs rendimiento

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>
<b>Cavo</b>	1	5	1	7
	1.105	4.421	1.474	7
<b>Normal</b>	4	13	7	24
	3.789	15.158	5.053	24
<b>Plano</b>	1	6	0	7
	1.105	4.421	1.474	7
<b>Total</b>	6	24	8	38
	6	24	8	38

Contenido de celda: Conteo

Conteo esperado

**Chi-cuadrada** de Pearson = 3.355, GL =4, **Valor P = 0.500**

En dicha tabla se observa que el valor-p igual a 0.50, es mucho mayor que la probabilidad de rechazar dicha hipótesis siendo verdadera igual a 0.05 (valor asumido para esta investigación); por lo tanto, no se rechaza dicha hipótesis nula. En consecuencia, se concluye que existe evidencia estadística para afirmar que la variable tipo de pie no tiene influencia sobre la variable rendimiento en los atletas de alta competencia, con un nivel de significancia del 5%.



#### 4.2 Resultado para contrastar la hipótesis específica: No existe un tipo de pie común entre los atletas de alta competencia.

Los atletas que participaron en el evento, clasificados según el tipo de pie muestran la siguiente composición: el 18.42% tenían el pie cavo, el 63.16% de los atletas eran de pie normal y el 18.42% de participantes tenían pie plano. Es decir, aproximadamente dos de cada tres atletas tenían pie normal y, uno de cada seis atletas tenía el pie cavo o plano. En conclusión, si existe un tipo de pie común entre los atletas, es el pie normal.

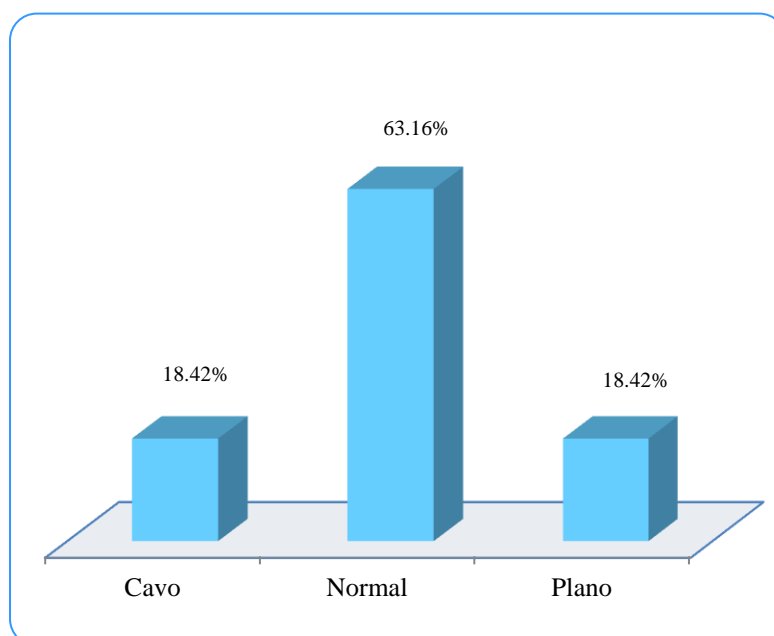


Gráfico 2. Porcentaje de atletas según tipo de pie

### 4.3 Resultado para identificar cuál es la media de la velocidad de los atletas de alta competencia.

El desempeño de los atletas en la referida competencia se realizó a una velocidad promedio de 5.2922 m/seg. Precizando que los atletas menos veloces lo hicieron a 4.5498 m/seg y, los más rápidos a 5.9389 m/seg. La mitad de los atletas corrieron a una velocidad inferior a los 5.4576 m/seg y la otra mitad de atletas desarrollaron velocidades superiores a los 5.4573 m/seg.

Tabla 4 Velocidad de los atletas

Variable	Media	Mínimo	Mediana	Máximo
Velocidad	5.2922	4.5498	5.4573	5.9389

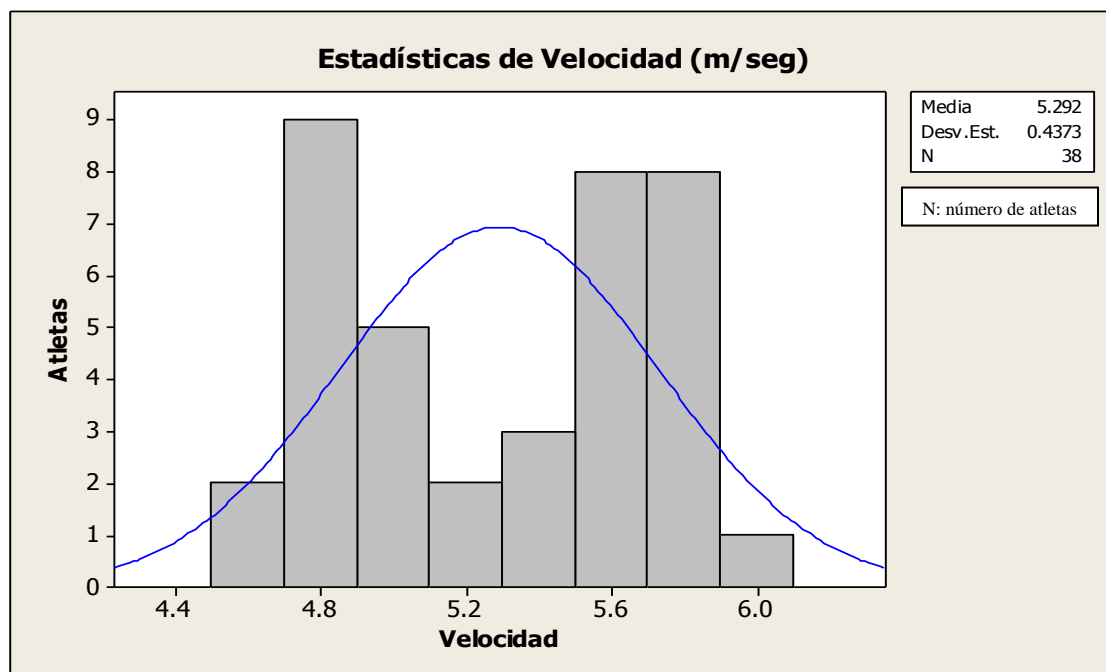


Gráfico 3 Velocidad de los atletas,

#### 4.4 Resultado para verificar la hipótesis específica: Si existe relación entre el país y el rendimiento del atleta de alta competencia.

Para que el contraste de esta hipótesis sea válido técnicamente fue necesario que la variable país esté agrupada en dos clases: Perú y otros países.

De ese modo, se identificó que el 31.58% de los atletas eran peruanos y el 68.42% vinieron de otros países latinoamericanos, tales como Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Panamá.

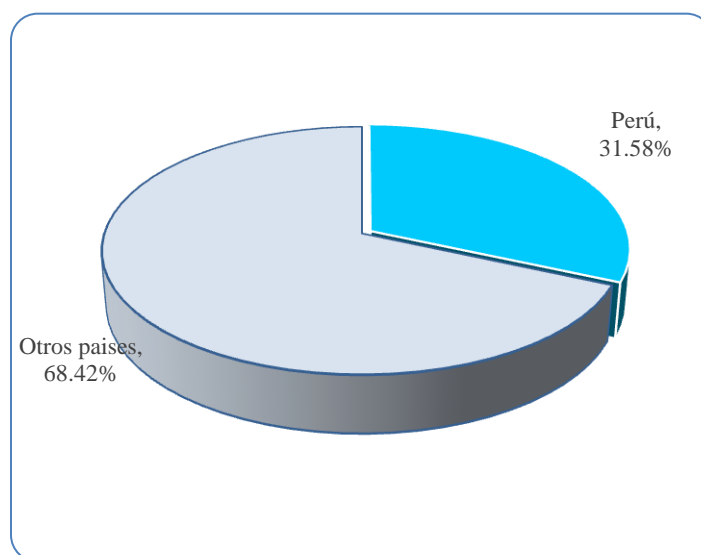


Gráfico 4 Porcentaje de atletas según país de procedencia

En la tabla 5 se presentan los resultados de la prueba Chi Cuadrado para independencia de variables, con la cual se ha contrastado la hipótesis nula: El país de procedencia y el rendimiento son variables independientes.

Tabla 5 País de procedencia vs rendimiento

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>
<b>Otro país</b>	2	18	6	26
	4.105	16.421	5.474	26
<b>Perú</b>	4	6	2	12
	1.895	7.579	2.526	12
<b>Total</b>	6	24	8	38
	6	24	8	38

Contenido de celda: Conteo

Conteo esperado

En la presente tabla se observa que el valor-p igual a 0.152, en consecuencia, se concluye que existe evidencia estadística para afirmar que la variable país de procedencia no está relacionada con la variable rendimiento en los atletas de alta competencia, con un nivel de significancia del 5%.

## Capítulo V Discusión

El aspecto más llamativo del estudio es que no existe influencia entre el rendimiento deportivo de los atletas y el tipo de pie, la estadística nos confirma que no existe relación y que estas dos son variables independientes, es decir, discrepa con las teorías que sostienen que tener pie plano genera desventajas en la práctica deportiva afirmación que con el transcurrir del tiempo se convirtió en una corriente restrictiva o tabú.

En este tipo de campeonatos solo pueden competir atletas de alto nivel, pues, atraviesan varios filtros y solo los mejores de cada país son invitados a participar de la competencia, Más aún existen atletas que han competido en las olimpiadas, campeonatos sudamericanos, iberoamericanos, panamericanos, etc. Durante el desarrollo de la investigación se mantuvo estrecha comunicación con diferentes profesionales expertos en la materia deportiva, la totalidad de ellos expresaron que hallar pie plano en atletas de tan alto nivel deportivo sería algo muy difícil, sin embargo el estudio nos mostró que la cantidad de atletas con pie plano es la misma a la cantidad de atletas con pie cavo, demostrándonos que la percepción negativa que sostienen muchos profesionales a cerca del pie plano no es real, además, se comprobó que los mejores resultados no están sujetos al tipo de pie, ergo a la luz de los resultados podemos afirmar que, un deportista con pie plano puede tener el mismo o mejor rendimiento que un atleta con pie normal o cavo.

Otro resultado interesante es la tendencia al pie normal, con un porcentaje muy elevado con respecto a los otros tipos de pie, el 63.16% de atletas presentan pie normal, el 18.42% de atletas presentan pie cavo y el mismo valor se repite para el pie plano, podría entenderse de esta estadística que el pie normal es el tipo que le permitirá al deportista absorber las cargas de estrés a las que somete su bóveda plantar y mantenerse realizando la función de forma óptima,

logrando así conseguir alto nivel y obtener resultados favorables en su vida deportiva como afirmó Queen et al. en 2009.

Otro dato que podríamos incorporar es que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el rendimiento deportivo de los atletas peruanos y los atletas extranjeros (sudamericanos) que compitieron en este grand Prix, en los varones, los tres primeros puestos fueron ocupados por peruanos, mientras que en las mujeres solo la primera posición fue conseguida por una peruana, la segunda y tercera casilla la merecieron dos atletas extranjeras (Bolivia)

## Capítulo VI Conclusiones

- Se confirma estadísticamente que no existe influencia del tipo de pie en el rendimiento deportivo.
- El 63.16% de los atletas presentaron pie normal, por tanto, es el pie más común en los atletas.
- La velocidad promedio de un atleta que realiza medio fondo (5000 m) es de 5.9389 m/seg., los menos veloces a 4.5498 m/seg. y los más rápidos a 5.9389 m/seg.
- No se encontró relación aparente entre el rendimiento deportivo y el país de procedencia.

## Capítulo VII Recomendaciones

Se recomienda a los futuros estudiantes que deseen tener investigaciones afines a esta, hacer las coordinaciones necesarias con la federación correspondiente para tener el detalle de competencias cercanas, además del acceso a los resultados de dichas competencias y un acercamiento directo al deportista que permitirá obtener las evaluaciones deseadas.

Se recomienda también incluir equipos avanzados de fotopodometría digital para tener un dato mucho más exacto al evaluar la huella plantar del atleta y por último sería recomendable ahondar más en esta investigación a fin de unir el factor tipo de pie al factor lesión y complementarlos para tener una visión más completa del ámbito deportivo en nuestra carrera.



## Capítulo VIII Referencias

- Álvarez, C., Palma, W. (2010). Desarrollo y biomecánica del arco plantar. *Medigraphic volumen (6)*, 216-220. Recuperado de:  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot104c.pdf>.
- Blázquez, D. (1999). *La iniciación deportiva y el deporte escolar*. Barcelona, España: INDE.
- Blázquez, D., Hernández, J. (1984). *Clasificación o taxonomías deportivas*. Barcelona, España: Inef.
- Bouet, M. (1968). *Signification du sport*. París, Francia: P.U.F.
- Cagigal, J. M. (1979). *Cultura intelectual y cultura física*. Buenos Aires. Argentina: Kapelusz.
- Cagigal, J. M. (1981). *¡Oh deporte!. Anatomía de un gigante*. Valladolid, España: Miñon.
- Cagigal, J. M. (1985). Pedagogía del deporte como educación. *Revista de Educación Física. Volumen (1)*, 109 – 115. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2278502.pdf>.
- Forteza, A. (2001). *Entrenamiento deportivo. Ciencia e innovación tecnológica*. Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- Gabler, H. (1988). *Individuelle Voraussetzungen der sportlichen Leistung und Leistungsentwicklung*. Alemania: Schorndorf.

- García, M. (1990). *Aspectos sociales del deporte: una reflexión sociológica*. Madrid, España: Alianza.
- García, H. (2014). *Apuntes Anatomía funcional y Ejercicio correctivo*. Bilbao, España: Aerobic and fitness asociación.
- Gómez, A. (2003). *Repercusión de la manipulación de una disfunción osteopática de iliaco posterior sobre la morfología de la huella plantar* (Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía). Escuela de Osteopatía de Madrid, Madrid, España.
- Gutiérrez, A. (2012). Introducción histórica y definición de atletismo. Lugar de publicación: mundoatletismo.com. Recuperado de:  
<https://studylib.es/doc/4614493/introduccion-historica-definicion-atletismo>.
- Hernández, R. (1989). *Morfología funcional deportiva: sistema locomotor*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Kapandji, I. A. (1998). *Fisiología articular*. Madrid: Editorial Panamericana.
- Lara, S., Lara, A. J., Zagalaz, M. L., Martínez-López, E. J. (2011). Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *RETOS Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, volumen (19), 49-53*. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/pdf/3457/345732285010.pdf>.
- Gómez, J. M., Franco, J. J., Portilla, E. A., Valencia, D. V., Vargas, L., Jimenez, L. (2010). Características de la huella plantar en deportistas colombianos. *Dialnet, Volumen (6), 158-167*. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3644295>.

- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C., Rost, K. (2004). *Metodología general de entrenamiento infantil y juvenil*. Alemania: Editorial Paidotribo.
- Martin, D., Carl, K., Lehenertz, K. (2007). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Alemania: Editorial Paidotribo.
- Muñoz, J. (2006). Deformidades del pie. *Anales de pediatría continuada, volumen (4)*, 251-258. Recuperado de <http://www.apcontinuada.com/es/deformidades-del-pie/articulo/80000202/>.
- Netter, F. (2011). *Atlas de anatomía humana*. España: El Sevier Masson.
- Nigg, B., Cole, G., Brüggemann, G. (1998). Passive regulation of impact forces in heel-toe running. *Clinical biomechanics, volumen (13)*, 521-531. Recuperado de: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(98\)00025-4/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(98)00025-4/fulltext).
- Queen, R. M., Mall, N. A., Nunley, J. A., Chuckpaiwong, B. (2009). Differences in plantar loading between flat and normal feet during different athletic tasks. *Pub med, volumen (29)*, 582-586. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19157878>.
- Real Academia Española (Ed.). (1992). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.
- Sánchez, F. (2000). *Análisis del deporte en edad escolar y una alternativa para el futuro*. Sevilla, España: Excmo. Ayuntamiento de Dos Hermanas.
- Testud, L., Latarjet, A. (1998). *Compendio de anatomía descriptiva*. Barcelona: Salvat Editores, S.A.

Zurita, F., Martínez, A., Zurita, A. (2007). Influencia de la tipología del pie en la actividad físico deportiva. *Asociación española de fisioterapeutas, volumen (29)*, 74-79. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563807744176>.

## Anexos

### Anexo 1: Ficha de datos resaltantes del deportista

NOMBRE Y APELLIDO:

EDAD:

SEXO: (M) (F)

DEPORTE QUE PRACTICA: MARATHON

AÑO DE INICIO EN DEPORTE COMPETITIVO:

FRECUENCIA DE ENTRENAMIENTO:

- 1 VEZ POR SEMANA
- 2-3 VECES POR SEMANA
- MAS DE 3 VECES POR SEMANA

HORAS DE ENTRENAMIENTO POR DIA:

- 1 HORA
- 2-3 HORAS
- MAS DE 3 HORAS

NOMBRE DE COMPETENCIA DE MAS ALTO NIVEL EN LA QUE HA COMPETIDO

¿HA SUFRIDO ALGUNA DE LAS SIGUIENTES LESIONES?

SI NO AÑO DE LESIÓN

ESGUINCE

FRACTURA

DESGARRO MUSCULAR

LESION A MENISCOS

RUPTURA O LESION DE LIGAMENTOS DE RODILLA

FASCITIS PLANTAR

**Anexo 2: Base de datos**

Atleta	País	Perú/Otro	Tiempo final (s)	distancia (m)	velocidad (m/s)	tipo de pie	sexo	Rendimiento
1	Perú	Perú	841.90	5000	5.9389	normal	M	A
2	Perú	Perú	854.96	5000	5.8482	normal	M	A
3	Perú	Perú	856.08	5000	5.8406	Plano	M	A
4	Bolivia	Otro país	860.13	5000	5.8131	normal	M	B
5	Perú	Perú	861.80	5000	5.8018	normal	M	B
6	Perú	Perú	865.37	5000	5.7779	normal	M	B
7	Chile	Otro país	865.67	5000	5.7759	Cavo	M	B
8	Colombia	Otro país	866.92	5000	5.7675	normal	M	B
9	Bolivia	Otro país	872.01	5000	5.7339	normal	M	B
10	Perú	Perú	881.21	5000	5.6740	normal	M	B
11	Ecuador	Otro país	881.32	5000	5.6733	normal	M	B
12	Bolivia	Otro país	889.82	5000	5.6191	normal	M	B
13	Perú	Perú	893.46	5000	5.5962	normal	M	B
14	Bolivia	Otro país	896.47	5000	5.5774	Plano	M	B
15	Perú	Perú	897.61	5000	5.5703	Cavo	M	B
16	Colombia	Otro país	904.78	5000	5.5262	normal	M	B
17	Colombia	Otro país	908.38	5000	5.5043	Plano	M	B
18	Bolivia	Otro país	909.98	5000	5.4946	Plano	M	B
19	Bolivia	Otro país	914.31	5000	5.4686	normal	M	C
20	Bolivia	Otro país	918.11	5000	5.4460	Cavo	M	C
21	Bolivia	Otro país	944.40	5000	5.2944	normal	M	C
22	Bolivia	Otro país	974.74	5000	5.1296	normal	M	C
23	Perú	Perú	996.85	5000	5.0158	Cavo	F	A
24	Bolivia	Otro país	1000.68	5000	4.9966	normal	F	A
25	Bolivia	Otro país	1003.47	5000	4.9827	normal	F	A
26	Perú	Perú	1008.54	5000	4.9577	normal	F	B
27	Bolivia	Otro país	1015.21	5000	4.9251	normal	F	B
28	Bolivia	Otro país	1021.43	5000	4.8951	Cavo	F	B
29	Panamá	Otro país	1026.13	5000	4.8727	Cavo	F	B
30	Bolivia	Otro país	1031.24	5000	4.8485	Plano	F	B
31	Bolivia	Otro país	1032.24	5000	4.8438	Cavo	F	B
32	Bolivia	Otro país	1035.94	5000	4.8265	Plano	F	B
33	Bolivia	Otro país	1048.83	5000	4.7672	Plano	F	B
34	Colombia	Otro país	1058.04	5000	4.7257	normal	F	B
35	Bolivia	Otro país	1060.75	5000	4.7136	normal	F	C
36	Perú	Perú	1063.24	5000	4.7026	normal	F	C
37	Colombia	Otro país	1085.41	5000	4.6066	normal	F	C
38	Perú	Perú	1098.95	5000	4.5498	normal	F	C