

**CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO DEPORTIVO Y LA PRESENCIA DE
FASCITIS PLANTAR EN ATLETAS**

**MARIA MARGARITA LENGUA HERNÁNDEZ
SUGEY PATRICIA SALAS BARRERA
LAURA MILENA URREGO RUIZ.**

ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN.

Nota de salvedad

Maria Margarita Lengua Hernández, Sugey Patricia Salas Barrera, Laura Milena Urrego Ruiz nos hacemos responsables de todos los conceptos emitidos en este proyecto de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.

<i>Resumen</i>	
<i>Marco teórico</i>	Pág. 1
Biomecánica de carrera.	Pág. 3
Entrenamiento.	Pág. 6
Fascitis plantar.	Pág. 11
Calzado.	Pág. 15
<i>Problema de la investigación.</i>	Pág. 18
<i>Antecedentes</i>	Pág. 19
<i>Justificación.</i>	Pág. 33
<i>Objetivo general</i>	Pág. 34
<i>Objetivos específicos</i>	Pág. 34

CAPITULO II.

<i>Método</i>	Pág. 35
Tipo de investigación.	
Participantes.	
Instrumentos	

Procedimiento.

CAPITULO III.

Resultados

Pág. 36

CAPITULO IV.

Discusión

Pág. 55

Referencias

Pág. 59

Anexos

Pág. 63

Bibliografía

Pág. 71

Lista de tablas

<i>Tabla No. 1</i>	pág. 36.
<i>Tabla No. 2</i>	pág. 36.
<i>Tabla No. 3</i>	pág. 37.
<i>Tabla No. 4</i>	pág. 38.
<i>Tabla No. 5</i>	pág. 38.
<i>Tabla No. 6</i>	pág. 39.
<i>Tabla No. 7</i>	pág. 39.
<i>Tabla No. 8</i>	pág. 40.
<i>Tabla No. 9</i>	pág. 41.
<i>Tabla No. 10</i>	pág. 41.
<i>Tabla No. 11</i>	pág. 41.
<i>Tabla No. 12</i>	pág. 42.
<i>Tabla No. 13</i>	pág. 43.
<i>Tabla No. 14</i>	pág. 43.
<i>Tabla No. 15</i>	pág. 44.
<i>Tabla No. 16</i>	pág. 45.
<i>Tabla No. 17</i>	pág. 46.
<i>Tabla No. 18</i>	pág. 46.
<i>Tabla No. 19</i>	pág. 47.
<i>Tabla No. 20</i>	pág. 47.
<i>Tabla No. 21</i>	pág. 48.
<i>Tabla No. 22</i>	pág. 49.
<i>Tabla No. 23</i>	pág. 50.
<i>Tabla No. 24</i>	pág. 50.

<i>Tabla No. 25</i>	pág. 51.
<i>Tabla No. 26</i>	pág. 52.
<i>Tabla No. 27</i>	pág. 53.
<i>Tabla No. 28</i>	pág. 53.
<i>Tabla No. 29</i>	pág. 54.

Tabla de figuras

<i>Figura No. 1</i>	pág. 37.
<i>Figura No. 2</i>	pág. 39.
<i>Figura No. 3</i>	pág. 40.
<i>Figura No. 4</i>	pág. 42.
<i>Figura No. 5</i>	pág. 43.
<i>Figura No. 6</i>	pág. 44.
<i>Figura No. 7</i>	pág. 44.
<i>Figura No. 8</i>	pág. 45.
<i>Figura No. 9</i>	pág. 46.
<i>Figura No. 10</i>	pág. 48.

Lista de anexos

<i>Anexo No. 1</i>	pág. 63.
<i>Anexo No. 2</i>	pág. 64.
<i>Anexo No. 3</i>	pág. 65.
<i>Anexo No. 4</i>	pág. 66.

Resumen

La fascitis plantar es una lesión que se ha encontrado asociada al deporte del atletismo caracterizada por inflamación de la fascia plantar la cual es una estructura que recubre los músculos a nivel de la planta del pie, sometidos a grandes fuerzas de impacto y choques repetitivos por el mecanismo de la carrera, además se ha considerado la relación de la existencia de esta patología con otros factores asociados como lo es el uso de un calzado deportivo inadecuado, al cual se le atribuyen características como: flexibilidad y dureza de la suela, componente de la suela, horma del zapato, material de las plantillas, acojinamiento asociando lo anterior con los diferentes tipos de terreno como son: asfalto, pasto, sintético, pedregado y cemento. Planteado lo anterior surge el interés de realizar un estudio descriptivo, investigando la relación que existe entre el calzado deportivo y la aparición de la fascitis plantar en los atletas. Para el estudio se realizó una encuesta con las modalidades: fondo, mediodondo, marcha y maratón; tomando aleatoriamente un grupo de cincuenta atletas entre un rango de edades de catorce a cincuenta años de la liga de atletismo de Bogotá, llevándose a cabo de forma individualizada con cada atleta.

En los resultados del estudio se mostró que la fascitis plantar es una lesión que tiene gran incidencia en los atletas principalmente aquellos que practican las modalidades de fondo y marcha; también se encontró que la mayoría de los atletas no utilizan aditamentos externos en los zapatos como plantillas en las cuales no se encontró que tenían mayor influencia en la aparición de lesiones especialmente en la fascitis plantar; de la misma forma el 28% de los atletas encuestados, utilizaban el mismo tipo de zapato para el entrenamiento y la competencia lo que llevaba al riesgo de desarrollar más la fascitis plantar que aquellos atletas que escogían un zapato diferente para cada actividad; los atletas destacan como característica importante del zapato deportivo la suela, la comodidad al momento de escoger los zapatos, así mismo tienen en cuenta el zapato para el tipo de deporte; sin embargo no dieron gran importancia al uso de zapatos con cámara de aire; de la misma forma se mostró que un 42% de los atletas desarrollan el entrenamiento en pasto y un 24% lo realizan en terreno sintético, no obstante un 60% de los atletas que realizan el entrenamiento en el asfalto presentan principalmente fascitis plantar.

Un dato significativo del estudio fue la opinión de los atletas en cuanto al uso del zapato relacionado a la aparición de lesiones, esto fue afirmativo en un 32% de los atletas, los cuales posteriormente presentaron fascitis plantar, mientras que un 44% de los atletas encuestados creen que no existe relación entre el zapato y la presencia de lesión mostrando subsecuentemente otro tipo de lesiones.

La mayoría de los atletas presentan molestias en el pie durante las actividades de la vida cotidiana en un 36% y un 14% siente molestias durante la competencia los cuales han sido muy relacionadas con la presencia de fascitis plantar.

La investigación concluye que la fascitis plantar es una lesión que se desarrolla en los atletas por el uso inadecuado de zapatos como también el tipo de terreno en que se entrena, características anatómicas del pie y la forma inadecuada de llevar a cabo la práctica deportiva.

Palabras claves:

Fascitis plantar, calzado deportivo, lesiones en atletas, lesiones del pie, entrenamiento.

María Margarita Lengua Hernández, Sugey Patricia Salas Barrera, Laura Milena Urrego
Damos gracias por su apoyo y colaboración a:
Nuestro Dios y dador de vida
Valentín Gamboa
Jorge Correa
Eduardo Ponce de León

*Yo María Margarita Lenguas, dedico mi trabajo de grado a:
Dios.*

*Mis padres: William Lengua Linares.
Siris María Hernández Herrera.*

Mis hermanos: Luis Fernando, William Hernán y Francisco Javier.

Yo Sugrey Patricia Salas Barrera, dedico mi trabajo de grado a:

Dios.

A mi esposo: Jorge Eliécer Navas Mendoza.

Mi hijo: Jorge Eduardo Navas Salas.

Mis padres: José Antonio Salas Romo.

Mélida Barrera Fuentes.

Mis hermanos: Alexander, Yalile y Edwin.

Yo Laura Milena Urrego Ruiz, dedico mi trabajo de grado a:

Dios.

Mis padres: Luis Miguel Urrego Rodríguez.

Ana Isabel Ruiz de Urrego.

Mi hermano: Luis Ariel urrego Ruiz.

Marco Teórico

A través del tiempo y con la evolución del hombre han surgido en la historia varios deportes los cuales han beneficiado las condiciones individuales de cada ser lo que ha llevado a que muchos individuos lo asuman como un estilo de vida y otros lo tomen de carácter recreativo; no obstante el hombre que ha tomado el deporte como estilo de vida se ha encontrado con diferentes obstáculos los cuales lo han llevado a estar rodeado de diferentes riesgos dados por los aditamentos, las características propias del deporte y del individuo. Es de gran interés para la investigación conocer uno de los varios factores que pueden influir en la aparición de lesiones asociadas al deporte como lo es el atletismo.

El atletismo es uno de los deportes más antiguos a nivel universal que en su origen se esforzó en conquistar las tierras vírgenes de Oceanía, Australia, Nueva Zelanda, Africa del sur, Estados Unidos y de Canadá lográndolo a medias. El atletismo es más universal porque es el más natural de los deportes ya que los grandes juegos deportivos toman de él sus elementos como: Velocidad, resistencia física, flexibilidad y fuerza.

El atletismo es derivado del griego *athlos* significa combate; sitúa al hombre como tal frente a la naturaleza, y es definido como el conjunto de ejercicios corporales basado en los gestos naturales del hombre, marcha, carrera, salto y lanzamiento.

Entrando en el deporte del atletismo es muy importante tener en cuenta el entorno de los atletas que es el ambiente conformado por varias personas las cuales giran alrededor de los atletas, entre los cuales se encuentran: los entrenadores. son aquellas personas capacitadas para conocer las debilidades y fortalezas de sus atletas, debe poseer buenos conocimientos y estar al día ante cualquier novedad técnica; los representantes. se encargan de llevar al público la imagen de los diferentes atletas, deben estar muy bien relacionados y poseer una gran habilidad negociadora; los organizadores son aquellos que llevan a cabo las competiciones y demás eventos de una forma ordenada, previniendo todos los imprevistos; los jueces deben tener un adecuado conocimiento sobre el deporte, se

encargan de controlar todos los aspectos técnicos y hacer cumplir el reglamento en los eventos; las federaciones tienen como misión regular y coordinar toda la actividad atlética, según el aspecto geográfico pueden ser federaciones territoriales, nacionales e internacionales. Están compuestas por: asambleas que delega el gobierno, presidente, varios vicepresidentes, vocales, tesorero y un secretario general; los clubes que son asociaciones de personas que buscan fomentar el deporte; los patrocinadores son entidades públicas o privadas que aportan dinero el cual sirve para financiar las actividades atléticas, son personas ajenas al mundo del atletismo cuya aporte es fundamental para financiar las actividades atléticas.

Entre los componentes de este deporte encontramos la pista de atletismo la cual es una superficie firme y uniforme, es de forma ovalada y tiene una cuerda de 400 metros en el interior de la calle, el número de calles puede variar pero en las pistas preparadas para la competición suele ser de ocho .

Existen diversos tipos de pista dependiendo de su superficie, pueden ser de tierra batida, hierba, superficies duras las cuales crean problemas con la absorción del impacto y algunas suelen ser muy blandas las cuales pueden llevar a lesiones ya que crean niveles inadecuados de adaptación del pie y requieren trabajo muscular adicional.; actualmente en el atletismo para las competiciones se utiliza material sintético pero con la fabricación de estas se han incrementado las lesiones en la primera articulación metatarsfalangica y las lesiones en la articulación del tobillo y rodillas. También existe el asfalto el cual es un terreno duro y tiene mucho riesgo para lesiones del deportista.

Entre las disciplinas que maneja la pista son: la velocidad que son los 60 metros que se corren por la pista interior; mediofondo son de 800 a 1500 metros y para las pruebas de fondo se disputan 5000 a 10.000 metros; vallas que son pruebas de velocidad, requieren que el atleta sea rápido y tenga una gran flexibilidad; relevos los cuales son carreras de velocidad, la prueba más disputada en la pista cubierta son de 4 x 400 metros; salto el cual consiste en vencer el centro de gravedad y elevarse cada vez más alto o llegar cada vez más lejos, salto con pértiga lo cual consta de un elemento externo que suele ser de madera o bambú cuyas medidas oscilan entre 4 a 6 metros, este salto requiere gran fuerza física y grandes dotes de acrobacia; triple salto donde se exige gran coordinación, elasticidad y fuerza; combinada en la que se disputan dos modalidades: heptatlon para los hombres(60

metros, longitud, peso, altura, 60 vallas, pértiga y 1000 metros) y el pentatlón para las mujeres (60 vallas, altura, peso, longitud y 800 metros); marcha donde se disputan 5 kilómetros para los hombres y 3 kilómetros para las mujeres.

Biomecánica de la carrera

Durante la carrera las tensiones y las cargas aplicadas sobre el pie y la pierna son mayores que cuando se realiza marcha; el deportista que participa en actividades que incluyen la carrera es vulnerable al desarrollo de lesiones debido al agregado de tensiones aplicadas sobre funciones biomecánicas que no llegan a ser perfectas.

Al ir en carrera sobre una línea recta por ejemplo el pie derecho no se apoya sobre el lado derecho de la línea como en la marcha, sino que este toca directamente sobre la línea y en ocasiones cruza hacia el lado izquierdo, igualmente sucede con el lado izquierdo. Esto ocurre porque los pies golpean de manera más directa debajo del centro de gravedad o de la línea media del cuerpo, las piernas tienen que adoptar una posición más invertida desde las caderas hasta los talones, esto se denomina varus del corredor o funcional.

El ángulo de la marcha deambulatoria normal es de leve abducción en los pies siendo de 10° a 15°, a medida que aumenta la velocidad, el ángulo de la marcha disminuye en forma inversa, lo anterior se explica por el hecho que en la medida en que se aumenta la velocidad de la carrera se pasa más tiempo sobre el antepié y menos sobre el retropié.

La progresión del contacto del pie sobre el suelo en la marcha deambulatoria normal es contacto del talón-pie plano-despegue del talón-despegue de los dedos del pie. En la carrera esta progresión del contacto varía a medida que el corredor incrementa su velocidad. A velocidad baja de carrera la progresión de contacto es similar, si la velocidad continúa aumentando se da la siguiente progresión contacto del antepié-contacto del talón-despegue del talón-despegue de los dedos del pie. Cuando la velocidad es significativamente mayor, como se da en la carrera de velocidad, el pie tiende a golpear de manera excesiva sobre el antepié y el talón puede descender hacia el suelo, tocando brevemente la superficie de sustentación o a veces sin ponerse nunca en contacto con ella. Un contacto excesivo del antepié con el aumento de la velocidad, puede aumentar la

incidencia de varias lesiones, como la tendinitis del Aquiles y la fascitis plantar por propulsión.

Durante el balanceo en la carrera, existe un periodo en el cual ninguna de las extremidades se encuentran en contacto con la superficie de sustentación, lo cual influye sobre la relación del tiempo de la fase de balanceo con respecto al tiempo de la fase de apoyo. Con el aumento de velocidad de la carrera el tiempo de la fase de apoyo disminuye ya que el corredor trata de estar el menor tiempo posible en contacto con el suelo. La velocidad de la carrera se puede incrementar ya sea por un aumento del número de pasos por minuto o por un aumento de la longitud de los pasos. Al aumentar la velocidad, la fase de balanceo continua incrementándose con el alargamiento progresivo de la longitud del paso pero el apoyo sigue siendo más prolongado que el balanceo. Cuando la velocidad sigue aumentando, llega un momento en que el tiempo de la fase de balanceo es igual al de la fase de apoyo y a veces llega a sobrepasarlo cuando el despegue se vuelve más rápido; en los velocistas la duración de la fase de apoyo se vuelve muy corta y el tiempo de balanceo supera al tiempo de la fase de apoyo, ya que el velocista realiza el tiempo de la fase de apoyo principalmente sobre el antepié disminuyendo de manera significativa el tiempo de contacto con el suelo y aumentando el tiempo de flotación debido a la potencia del despegue y de la prosecución.

Durante la carrera, la fase de balanceo presenta las siguientes etapas:

Impulso o prosecución

Se produce inmediatamente después del despegue de los dedos del pie. La pierna se encuentra detrás de la masa del cuerpo y el pie esta abandonando el suelo y comenzando a desplazarse hacia adelante en el espacio, al comenzar el impulso/prosecución la cadera se encuentra en hiperextensión, la rodilla extendida y el tobillo en flexión plantar.

Flotación o doble flotación

Se produce el movimiento más activo de la pierna hacia adelante con su mayor velocidad horizontal total, esta fase es esencial ya que durante esta porción del paso ninguna de las piernas esta en contacto con el suelo, lo cual es un rasgo típico de la marcha en carrera; el tiempo y la extensión de la flotación dependen de la fuerza del impulso y del ángulo del impulso; cuando el ángulo de impulso es demasiado vertical, la fuerza también será demasiado vertical, lo cual creara una flotación más alta pero más corta; cualquier factor

que disminuya el tiempo de flotación, disminuirá el momento y por consiguiente, reducirá la velocidad.

Alcance o descenso del pie

En esta etapa el pie esta descendiendo hacia el piso con la pierna alejada por delante del cuerpo antes de ponerse en contacto con el suelo, durante esta fase la velocidad horizontal del pie esta disminuyendo de manera que en el momento en que el pie haga contacto la velocidad horizontal será cercana a 0 para limitar la magnitud de tensión de deslizamiento longitudinal sobre el pie en el apoyo inicial. En esta etapa lo ideal es que la cadera este en flexión de 30° a 40° en el instante en que el talón entra en contacto con el suelo, con ángulos mayores que estos se produce una tensión excesiva sobre la rodilla y el tendón rotuliano con posible aumento de presiones femororotulianas; cuando la flexión de la cadera es inferior a 30, se presenta disminución en la velocidad.

Durante la carrera, la fase de apoyo presenta las siguientes fases:

Fase del golpe del pie

Se presenta cuando el pie se pone en contacto con la superficie, por lo general el talón golpea en una posición invertida; debido al aumento de la postura en varus del talón durante la carrera en el momento del contacto con el suelo, el pie puede necesitar mas pronación para adaptarse a la superficie y absorber el impacto.

Fase de sustentación media

Se da cuando se produce la conversión del pie de una posición prona a una supina, esto es lo que identifica la posición neutra de la articulación subastragalina, en los corredores rápidos la fase de sustentación media es mas corta y aveces se encuentra ausente.

Fase de despegue

En esta fase llamada también fase de propulsión las fuerzas de reacción del suelo vuelven a aumentar a un máximo a medida que el talón abandona el piso y el cuerpo pasa sobre el antepié fijo, concentrando las fuerzas sobre la parte anterior del pie.

Entrenamiento

Se encuentra que la mayoría de las lesiones en los deportistas se deben a errores en el entrenamiento o cambios en el mismo. Los grandes récords que se presentan en el deporte se dan principalmente por el perfeccionamiento de los planes de entrenamiento, igualmente en el entrenamiento se debe realizar un plan individual para cada deportista.

La adecuada planificación del entrenamiento deportivo esta dada por muchas estructuras como son: sesión de entrenamiento, microciclo de entrenamiento, mesociclo de entrenamiento, macrociclo de entrenamiento y estructura plurianual. De acuerdo con la sesión de entrenamiento esta se define como la estructura elemental del proceso de organización del entrenamiento. Cada sesión de trabajo esta sujeta al numero, orientación y distribución de los ejercicios seleccionados para su desarrollo.

Los ejercicios físicos son elementos de la estructura, factores de carga y medios principales de entrenamiento, los cuales imponen al deportista diversas demandas, influyendo en diversos grados en la formación del rendimiento deportivo de alto nivel.

En cuanto a las características básicas del ejercicio físico se destacan los aspectos tales como: la forma, la técnica, la intensidad y la función o efecto.

La forma la componen factores extrínsecos como el carácter del ejercicio, localización espacial, fases o partes y la acción mecánica con relación a los ejes y planos del cuerpo del deportista en el espacio en el que se desarrolla el ejercicio.

La técnica determina las características esenciales del ejercicio físico y esta sujeta a factores intrínsecos como son la fuerza, tipo de contracción, técnica de trabajo y la estructura biomecánica.

La intensidad es el aspecto cualitativo del ejercicio y las características que posee, conforma uno de los aspectos fundamentales de la carga en el entrenamiento deportivo. Las formas de valorar las intensidades de la carga varían de una modalidad deportiva a otra.

La función o efecto se refiere a la orientación que tiene la carga de entrenamiento, es decir, el efecto que la carga produce sobre el organismo del deportista.

En el entrenamiento otro aspecto que también se destaca es la organización de la sesión, esta se realiza de acuerdo a las siguientes fases: introducción que constituye un aspecto fundamental de la preparación teórica del deportista. Esta preparación teórica no solo se limita a una presentación del trabajo a realizar durante la sesión sino que también debe profundizar en los objetivos, motivos y efectos; la siguiente fase corresponde a la fase de acondicionamiento y es más conocida como calentamiento en la cual se distingue el calentamiento general en donde se realizan ejercicios de carácter global orientados hacia la activación de los principales sistemas funcionales y de calentamiento específico en donde se realizan ejercicios más selectivos, orientados a predisponer a los sistemas que actúan de forma más directa en la ejecución de los ejercicios específicos para la sesión. Posteriormente hay una fase de desarrollo la cual es la principal de la sesión y en esta se ejecutan los ejercicios con los que se pretende lograr los objetivos de la sesión, siendo la determinante del grado de incitación: máxima, media o baja. La última fase consiste en la recuperación facilitada la cual debe ocupar la parte final de cada sesión, ya que nunca un esfuerzo intenso se debe cortar o terminar de forma brusca, sino que se debe realizar de forma progresiva, logrando que la intensidad vaya disminuyendo hasta acercarse a los valores iniciales de la sesión.

En las sesiones de entrenamiento cuando se realiza más de una sesión diaria se debe tener en cuenta: el horario de entrenamiento, el nivel de cargas de trabajo por sesión y el horario ideal. Los hábitos de entrenamiento se deben adaptar a los ritmos naturales de rendimiento los cuales indican que una persona posee una alta capacidad de función motriz y de trabajo, siendo el nivel más elevado al mediodía, más bajo por la mañana, por la tarde y aun más bajo en la noche.

Las series de sesiones de entrenamiento que se realizan en un periodo corto de tiempo se denomina microciclo. Los microciclos poseen una duración mínima de 2 días de entrenamiento y la máxima puede llegar a los 14 días, el tiempo más utilizado son 7 días por razones prácticas de adaptación a los hábitos laborales y culturales. En los microciclos dependiendo del objetivo se encuentran varias posibilidades de organización como: microciclo de ajuste o introductorios los cuales tienen bajos niveles de carga, con el fin de preparar al organismo para el entrenamiento intenso; microciclos de carga se caracterizan

por utilizar cargas medias con el objetivo de mejorar la capacidad de rendimiento del deportista; microciclos de choque o impacto estos poseen cargas elevadas de trabajo con el objetivo de estimular los procesos de adaptación del organismo; microciclos de aproximación o activación utilizan cargas específicas con el objetivo de preparar al deportista para las condiciones de la competición; microciclos de competición este integra en su organización las competiciones importantes teniendo en cuenta los mecanismos individuales de recuperación con el fin de lograr el día de la competición una adecuada compensación las cuales se requieren para la prueba; microciclos de recuperación, restablecimiento, o de descarga este se puede realizar después de una serie de microciclos de choque o un microciclo de competición, están destinados a dar el desarrollo óptimo de los procesos de recuperación, caracterizado por el bajo nivel de cargas en el entrenamiento con un aumento de las sesiones de descanso activo.

Los mesociclos de entrenamiento siguen al proceso global de entrenamiento, el fin de estos es lograr el desarrollo de una cualidad u objetivo parcial de todo el proceso, su duración depende de la capacidad de adaptación a medio plazo del deportista a las cargas de trabajo empleadas en el entrenamiento. Los mesociclos se clasifican en: mesociclos entrantes o graduales son la parte inicial de cualquier estructura de entrenamiento, crean las bases de condición física precisas para llevar a cabo todo el programa de trabajo, normalmente están constituidas por 2 a 3 microciclos de ajuste que terminan con otro de recuperación; mesociclos básicos contienen las cargas fundamentales de entrenamiento durante un tiempo, los objetivos son el desarrollo, el cual crea las bases funcionales y técnicas específicas de la modalidad deportiva y el objetivo de estabilización, en los que se consolidan y automatizan los logros ya alcanzados; mesociclos de precompetición el fin de estos es transformar los niveles condicionales y técnicos alcanzados durante los mesociclos de base, a los niveles precisos y concretos de la competición, además buscan durante el entrenamiento las mismas condiciones técnicas, tácticas, físicas o ambientales con las que se va encontrar el deportista durante la competición, debe favorecer los procesos de recuperación a medio plazo que conducen un estado de compensación durante la competición; mesociclos de competición los cuales incluyen las principales competiciones

deportivas, especialmente aquellas que no llevan mucho tiempo entre competición y competición su duración es de 2 a 3 microciclos.

Los macrociclos encierran el total de objetivos en el proceso completo de entrenamiento con finalidad específica, incluyendo una fase de competiciones, los entrenamientos se dividen en un periodo preparatorio en el cual se busca una mejora progresiva de la forma física para llegar al periodo de competiciones en un estado optimo, al periodo preparatorio se le da una duración de 3-6 meses dependiendo del tipo de deporte y el programa anual empleado, el periodo preparatorio posee un subperiodo de preparación general el cual tiene por objetivo la preparación física general, el perfeccionamiento de los elementos técnicos y las maniobras tácticas básicas; el subperiodo de preparación especial, representa una fase de transición hacia el periodo competitivo, el entrenamiento se va haciendo mas específico, el volumen de entrenamiento es alto pero la mayor parte de esfuerzo es dirigido hacia ejercicios específicos relacionados con las destrezas y/o modelos técnicos del deporte, al final de esta fase el volumen tiende a disminuir progresivamente permitiendo elevar la intensidad de entrenamiento. El entrenamiento también posee un periodo competitivo el cual busca que lo alcanzado en el periodo preparatorio se mantenga y en esta época se alcance el rendimiento optimo, su duración puede ser de 4 -6 meses dependiendo del deporte y del tipo de programa anual, este se divide en dos fases: precompetitiva, la cual tiene como objetivo participar en varias competiciones de segundo rango; la fase de las competiciones principales tiene como fin llegar en el mejor estado posible al momento de la prueba lo que implica entrenamientos muy específicos y adecuados procesos de recuperación que permita la compensación durante las competiciones; las competiciones en esta fase se deben dar en orden de importancia o intercalando algunas importantes con otras de nivel medio. Finalmente se encuentra el periodo transitorio el cual busca la regeneración de todas las funciones del organismo, especialmente el sistema nervioso central y del aspecto psicológico del deportista realizado durante el periodo de competición y preparar al atleta para la nueva temporada, esta recuperación se da a través del descanso, con actividad de baja intensidad y volumen, cambiando de actividad respecto al resto de la temporada; la duración de este periodo esta de 3-5 semanas. La disminución del trabajo no se debe realizar de forma instantánea sino

que en la primera semana la carga de trabajo disminuye progresivamente y si el deportista desea parar de forma repentina este lo debe hacer a partir de la segunda semana.

Por ultimo dentro de la planificación del entrenamiento deportivo se encuentran los ciclos plurianuales que incluyen varias temporadas de competición, asociándose a la vida deportiva de una persona o a ciclos de varios años generalmente en deportistas de alto nivel, con grandes periodos de tiempo que separan competiciones de gran importancia. Los modelos de estructuras para los ciclos incluyen: estructura de cuatro años en la cual los dos primeros años se caracterizan por un aumento en la duración de los periodos preparatorios con el objetivo de incrementar el nivel general de las características funcionales y cambiar acciones técnicas y/o tácticas, el tercer año hace las veces de macrociclo de lo adquirido en los dos años anteriores para usarlo en el ultimo macrociclo; en la estructura de los dos años, en el primer año se realizan las funciones de macrociclo desarrollador y estabilizador, el segundo año se dirige hacia los logros deportivos

Adicionalmente en el entrenamiento se debe tener en cuenta aspectos tales como: las diversas actividades en las que participa un deportista, ya que muchas de estas pueden predisponer a diferentes problemas; la duración del programa el cual determina durante cuanto tiempo ha estado participando el deportista en una actividad particular, cuanto mayor sea el tiempo que el deportista ha estado participando, en mejores condiciones estarán los tejidos a las tensiones de determinada actividad; kilometraje, distancia y duración, donde se debe determinar el kilometraje diario o semanal inmediato de un deportista, igualmente el kilometraje de las 6 a 8 semanas precedentes, en particular durante los periodos anteriores al comienzo de la lesión o de los síntomas ya que con frecuencia se encuentra el comienzo de los síndromes de abuso musculotendinoso y óseo como resultado de aumentos excesivos en el kilometraje en un periodo demasiado corto; el ritmo debe aumentarse de forma gradual en el tiempo, igualmente los incrementos rápidos en la velocidad pueden precipitar a las lesiones ya que se puede someter al deportista a altos niveles de tensión. Lo ideal es que el ritmo de la carrera no sea superior en mas de un minuto por milla al ritmo de entrenamiento; el volumen de entrenamiento indica la cantidad de trabajo realizados, se puede medir en: kilómetros, sesiones, tiempo, repeticiones; intensidad del entrenamiento esta muy unido con el volumen ya que los dos deben estar

muy bien relacionados, la intensidad generalmente va acompañada de una mejora en las marcas, se puede medir en: metros (saltos), cronometro (carreras), peso (kilogramos); por ultimo la variabilidad del entrenamiento debe incluir entrenamientos variados en cuanto a volumen e intensidad individualizados, ya que si se sigue diariamente la misma rutina posteriormente no se va a encontrar ningún efecto.

En el entrenamiento es fundamental tener en cuenta las condiciones físicas de los atletas, las cuales incluyen: la velocidad que tiene como objetivo realizar algo en el mínimo tiempo posible, en esta se encuentran la velocidad de reacción que determina la respuesta a un estímulo e influye en la rapidez de la salida; la velocidad de acción motriz sirve para vencer resistencias; la velocidad de crucero, es necesaria para mantener el mismo ritmo a lo largo de la carrera; la velocidad de cambio de ritmo, sirve para responder a una aceleración, y finalmente la velocidad terminal; otra condición es la resistencia en donde se realiza un esfuerzo durante un tiempo prolongado, se presentan dos tipos: anaeróbica en donde la intensidad del esfuerzo es muy grande y la aeróbica donde el esfuerzo es menos intenso pero con mayor duración; por ultimo la fuerza, que es la capacidad de soportar un peso o de oponerse a un impulso, la fuerza se puede presentar como: fuerza máxima y es la mayor fuerza que puede desarrollar un deportista; fuerza elástica, es la capacidad para vencer resistencias mediante una elevada velocidad de contracción de los músculos; y por fuerza de resistencia, o resistencia a la fatiga.

Además de lo anterior juega un papel muy importante las condiciones psíquicas, por lo que en los entrenamientos se debe incluir la preparación mental, con el fin de afrontar la competición de una forma optima.

Fascitis plantar

El pie es una compleja unidad anatómica que soporta el peso del cuerpo humano, conformado por varias estructuras entre ellas se encuentra la fascia plantar, esta posee dos fascias una superficial y una profunda; la superficial se divide en una porción media, situada entre fascia plantar externa y la fascia plantar interna, impidiendo que los vasos y nervios subyacentes sean comprimidos en la posición vertical constituyendo un importante aparato de protección, posee la forma de un triángulo cuyo vértice se dirige hacia atrás

insertándose en el calcáneo, la base se encuentra en relación con el origen de los dedos, encontrándose por detrás de la cabeza de los metatarsianos y se divide en cinco cintas, una para cada dedo, donde cada cinta se divide en dos lengüetas formando un doble sistema de arcos: digitales e interdigitales; el borde externo de la aponeurosis plantar media se dirige oblicuamente hacia delante y hacia afuera, el borde interno también es oblicuo hacia delante y hacia dentro continuando con la aponeurosis plantar interna; la cara inferior o superficial esta en relación con la piel encontrándose separada por una capa de tejido celuloadiposo; la cara superior o profunda esta en relación con el flexor corto plantar, la aponeurosis plantar media se constituye principalmente de fibras longitudinales que van desde el calcáneo hasta las primeras falanges de los dedos mezclados con las fibras transversales.

La otra porción de la fascia plantar superficial es la fascia plantar interna, cuyo origen es por detrás de la aponeurosis interna del calcáneo, por delante termina en la raíz del hallux, por fuera continua con la aponeurosis plantar media y por dentro continua con la aponeurosis dorsal superficial, en la cara inferior o superficial esta en relación con la piel separada por una almohadilla adiposa, en la cara superior o profunda cubre el aductor y al flexor corto del hallux.

La última porción de la fascia plantar superficial es la fascia plantar externa la cual se inserta por detrás en la tuberosidad externa del calcáneo y va hasta el origen del quinto dedo, continua por sus bordes con una parte interna relacionándose con la aponeurosis plantar media y la parte externa se relaciona con la aponeurosis plantar superficial; en su mitad posterior la aponeurosis plantar externa es muy gruesa y resistente; superficialmente esta relacionada con el tejido celular subcutáneo y la piel, en la parte profunda cubre el abductor y flexor corto del quinto dedo.

La otra porción de la fascia plantar es la fascia plantar profunda la cual se extiende entre los espacios intermetatarsianos, relacionándose con los músculos interosos y con los metatarsianos que los separan. (ver anexo No. 1)

Entrando en las patologías del pie, encontramos la fascitis plantar la cual es una inflamación de la fascia plantar que se da en la planta del pie. La fascia plantar o aponeurosis plantar es gruesa y se fusiona como un tendón para conectar el músculo con el

calcáneo; el dolor a nivel del talón es la segunda queja más frecuente del pie y esta es la patología más común del dolor del talón.

La fascia plantar es la más gruesa debajo de la piel. La cual aguanta una gran cantidad de tensión aproximadamente 2 veces el peso corporal de la persona mientras se está corriendo; la tensión se aumenta si hay carencia de la flexibilidad en los músculos de la planta del pie al igual que las características anatómicas como pies planos también causan un aumento en la tensión.

El síntoma clásico es un dolor del talón o a nivel del arco medial al dar pocos pasos de progresión por la mañana o con el soporte de peso y que puede ser exacerbado con el ascenso de escalera; este puede ser suave o debilitante y puede durar algunos meses o llegar a ser permanente; también puede presentarse inflamación que lleva a irritación de la fascia causando dolor.

La fascitis se encuentra asociada con el tipo de actividad; tipo deporte que realiza; arco del pie ya sea plano o los arcos altos; carencia de la flexibilidad en los músculos de la planta del pie, peso del cuerpo; lesión repentina; usando malos zapatos en un terreno inadecuado con zapatos desgastados en su parte lateral, que no posean ninguna amortiguación en la planta del pie; pasando muchas horas de pie; tener músculos débiles del pie ya que estos ayudan normalmente a absorber algo de tensión durante la carrera.

La fascitis plantar es clasificada como un síndrome que resulta de trauma repetitivo en la fascia plantar y se origina en el calcáneo.

También está asociado con el funcionamiento anormal del pie o de un paso anormal que puede causar una tensión excesiva en una área específica del talón por ejemplo la pronación puede causar más tensión en una sección de la fascia.

En los atletas jóvenes se involucra el trabajo de velocidad, salto y correr en ascenso con un alto riesgo de obtener fascitis plantar, al igual que los factores anatómicos como pie cavo, varo rígido del retropié.

En cuanto a los deportes que requieren carrera en campos herbosos se ha dicho que disminuye el riesgo de fascitis; pero el correr sobre un terreno duro podría ser causa importante; también se dice que la arena y el terreno suave pueden causarla. Al igual que los zapatos rígidos pueden causar la fascitis plantar en los corredores; los zapatos deben ser

flexibles pero no doblarse en el centro; los zapatos con separadores de millares o un ortotico pueden dar ayuda al arco. La ayuda del arco es imprescindible para muchos de los casos; pero al ayudar al arco se puede elongar la fascia haciéndola estirar desde el talón, las personas con pie pronado necesitan una cuña intermedia además del arco..

Los síntomas más comunes asociados a fascitis plantar es dolor e incomodidad en la región inferior del talón, el cual se vuelve más severo al soportar peso después de un periodo en el que no se ha soportado peso. Los pacientes con fascitis notan un dolor cuando se van a levantar de la cama en las mañanas, pero esta molestia es aliviada o disminuye durante los siguientes 30-45 minutos. Dependiendo del trabajo de cada persona, algunos deben sentarse por periodos prolongados, a lo largo del día, los pacientes pueden ser capaces de realizar varias actividades por 3-4 horas antes de que se presente el dolor en el talón.

La localización del dolor en la región del talón puede ser variada, ya que algunas personas reportan dolor sobre la parte medial, lateral, región infero-posterior y región inferior del talón. A veces presentan dolor sobre la banda central de la fascia plantar en la región media del arco longitudinal. En general el dolor es mas intenso durante actividades en las que se debe soportar peso.

Muchas estructuras aparte de la fascia plantar pueden dar similares síntomas a la fascitis plantar, estas estructuras pueden ser el abductor del hallux, flexor corto de los dedos, y el abductor del quinto dedo, igualmente músculos y ligamentos que están a lo largo de la planta del pie. También un dolor similar se puede presentar en las bursas del pie incluyendo la bursa calcanea plantar subcutánea. Finalmente, por la proximidad anatómica el dolor en el talón similar a la fascitis plantar puede ser el resultado de una neuropatía compresiva en las ramas que envuelve al calcáneo medial del nervio tibial o del nervio del músculo abductor del quinto dedo.

Existen ciertos factores que contribuyen al desarrollo de la lesión, estos factores pueden ser extrínsecos como: errores en el entrenamiento, la superficies en las que se realiza el entrenamiento y una inapropiada o excesiva fatiga en el pie. Entre los factores intrínsecos se tienen en cuenta: la obesidad, estructuras del pie, disminución en la fuerza de flexión plantar, disminución en la flexibilidad de los músculos flexores plantares y un mal

alineamiento en la extremidad inferior. El factor más importante que puede llevar a una fascitis plantar es la excesiva pronación del pie. Las bases teóricas que se dan para lo anterior es que se ha encontrado un aumento en la tensión de la fascia plantar como resultado de un arco plantar inferior a lo normal durante actividades en las cuales se debe permanecer de pie o caminar. Sin embargo el pie cavo también puede estar implicado ya que este no tiene la capacidad para disipar efectivamente las fuerzas tensiles durante actividades en las cuales se debe soportar peso.

Se ha observado que no existe relación de la fascitis plantar con la edad, sexo para una incidencia o prevalencia, igualmente la fascitis se puede presentar en diversos trabajos u ocupaciones.

El espolón calcáneo plantar es frecuentemente mencionado en la literatura, relacionándolo con la fascitis plantar. El espolón del talón es una prolongación ósea en forma de exostosis localizada en la tuberosidad calcanea medial plantar, esta localización puede estar dada por la tensión que se da desde el hueso a varias estructuras musculofasciales.

El calzado

El calzado es un aditamento de vital importancia en la práctica deportiva ya que este se debe adaptar a la actividad y a los atributos físicos del atleta, se debe tener en cuenta los requisitos funcionales como: mejoramiento de la absorción del impacto, estabilidad y ajuste.

Uno de los más importantes elementos con los que debe contar un atleta es el calzado, ya que por presentar características inadecuadas puede llevar a riesgos de presentar diversas lesiones, las cuales son más frecuentes en la región anatómica del pie y cuello de pie.

Las necesidades que debe tener el calzado del deportista se reflejan en el estilo de la carrera, la actividad, la conformación del cuerpo y las necesidades biomecánicas del deportista, determinadas por su función o defectos biomecánicos individuales.

La anatomía del calzado deportivo esta constituido por:

Pala

Es la porción del zapato que cubre la parte superior y los costados del pie, esta fijada de varias maneras a la entresuela, esta debe ser liviana, durable y estable; en el calzado del corredor generalmente se fabrica con nylon o malla de nylon ya que es liviano, durable, ventilado, blando y no abrasible; sin embargo esta debe ser reforzada con tiras de cuero o similar cuero particularmente en la capellada, los costados y la parte del contrafuerte para el sostén y la estabilidad necesaria que el nylon no lo proporciona. Para brindar mayor estabilidad de la pala se debe fabricar en cuero, este proporciona mayor sostén que el nylon pero agrega peso al calzado, se agrieta, deforma con el tiempo y es mas abrasivo, posee la ventaja de que puede ser moldeado para adaptarse a las zonas de presión o contorno Irregular. La pala de la mayor parte de los zapatos deportivos esta recubierta en su interior por un forro suave y no abrasivo.

Contrafuerte

Es la parte interna rígida del talón ubicada en el interior de la pala del zapato, rodeándolo en sus caras internas, lateral y posterior. Su función es proporcionar estabilidad y limitar el movimiento de retroceso del talón dentro de zapato. El contrafuerte debe ser inflexible y estar firmemente adherido a la entresuela, se debe acomodar bien al talón; al aumentar la rigidez se incrementa la efectividad, se puede prolongar en sentido longitudinal o elevarlo para aumentar su eficiencia. Una entresuela más firme proporciona una sustentación más estable para apoyar al contrafuerte.

Capellada

Es la parte de la pala que cubre y encierra los dedos del pie, tiende a ser reforzada por un parche para dar estabilidad a la capellada, debe elevar y mantener la pala separada de los dedos, debe haber espacio en la capellada para que los dedos se apoyen con comodidad permitiendo que tengan movimiento libre sin fricción dorsal; la capellada debe ser *mas larga que los dedos y más alta.

Acordonado y ojalillos

Se utiliza para sostener el calzado ajustado en el pie y para prevenir movimientos excesivos dentro del zapato.

Oreja o almohadilla de Aquiles

Es una extensión de forma y tamaño variable en la parte posterior del calzado se encuentra por encima del contrafuerte en la región del tendón de Aquiles, por lo general se extiende al rededor de la parte abierta del zapato en la porción interna, lateral y por delante hasta los cordones a modo de cuello.

Plantilla

Es la porción interior del calzado, sobre la cual se apoya y descansa la superficie plantar del pie, el objetivo es proporcionar un revestimiento suave y ajustado al interior que ayude a la disipación del impacto, aumentar la amortiguación, reducir el deslizamiento, fricción plantar y absorción de la transpiración, las plantillas generalmente se fabrican con espuma de celdillas apretadas.

Entresuela.

Es la porción del zapato entre la pala y la suela, es un material plano que abarca toda la extensión del zapato por lo general es mas gruesa en la parte posterior y mas delgada hacia el antepié su función es proporcionar amortiguación y absorción del impacto, dar estabilidad al zapato, proteger la parte posterior del pie y antepié y dar una base estable sobre la cual se apoya la pala. Esta constituida por material espumoso como el acetato de etil vinilo, que proporciona una sensación blanda y cómoda o de poliuretano que es más durable pero produce menos amortiguación, los materiales de alto grado de dureza son más firmes, más estables, menos compresibles y con una base más estable para el contrafuerte y la pala, poseen menor capacidad de absorción del impacto; los materiales con bajo grado de dureza absorben más el impacto y son mas compresibles, proporcionan mayor absorción del impacto, mayor amortiguación pero tienden a disminuir de tamaño más rápido. Para mejorar la absorción del impacto se han realizado modificaciones que incluyen: sistema de encapsulación de gas o aire, sistemas de gel de siliconas o líquidos, también de plástico flexibles con variedad de diseños sobre sistemas de cámara de aire abiertas, y de tubos de aire o en panal de abejas.

Suela

Es la superficie de contacto del zapato con el suelo que requiere una durabilidad suficiente, ya que debe resistir la fricción y la abrasión, pero debe ser flexible para permitir movimientos normales de flexión del pie. La función de la suela es proteger el resto del zapato de la fricción y de la compresión, mejorar la tracción del zapato sobre la superficie donde se realiza el deporte. Esta es una lamina recubierta de caucho en el lado de la planta que va desde el talón hasta los dedos,

Horma

Es el molde o matriz sobre la cual se fabrica un zapato, la horma de acuerdo a su construcción proporciona estabilidad o flexibilidad al zapato, según las necesidades del corredor y de acuerdo al modelo puede ser empleado para adaptarse a diferentes tipos de pies. La incompatibilidad del pie con el zapato en lo que se refiere a la forma puede producir un desgaste anormal del zapato o inducir lesiones cuando el zapato es incompatible con las características funcionales o estructurales del pie. La mayor parte de los zapatos se fabrican con horma semicurva lo cual parece adaptarse de manera satisfactoria a casi todo los deportista. (ver anexo No.2 y 3)

Problema de investigación

Con la anterior revisión bibliográfica se pretende tener un mayor conocimiento del deporte del atletismo haciendo énfasis en los factores relevantes de nuestro proyecto de grado para así llegar al problema de investigación: Existe relación entre las características del calzado deportivo y la presencia de fascitis plantar en atletas?.

Antecedentes

Este estudio nos parece relevante, ya que el uso del zapato en el deporte tiene gran influencia en la aparición de lesiones deportivas. En nuestra investigación hemos encontrado pocos estudios a nivel nacional, acerca de este tema pero ha sido de gran interés en otros países, por lo anterior damos importancia a nuestro proyecto, creando mayor interés y conciencia acerca de las características del calzado deportivo.

Wilk, Fisher y Gutierrez (2000); tratan sobre la descripción de los factores que contribuyen a las lesiones en los triatletas, proceso de rehabilitación, incluyendo el análisis de los zapatos defectuosos de los atletas y reporte de la mejoría clínica. Se realizó un estudio de caso tomando un triatleta el cual tenía un diagnóstico de fascitis plantar, quejándose de dolor en el pie derecho después de completar la mitad del triatlón, se le evaluó el dolor según escala análoga verbal con calificación de 6/10; se evaluó la construcción del zapato lo cual incluía la inspección visual de las partes del zapato, integridad de la construcción, calidad y estado de los materiales; igualmente se evaluó flexibilidad de los músculos gastrocnemios; examen muscular y la marcha fue evaluada visualmente.

La fascitis plantar ha sido encontrada como una lesión por sobreuso común en corredores. Igualmente en cuanto a la construcción de los zapatos se ha encontrado que la manufactura defectuosa de un zapato de carreras puede llegar a contribuir al desarrollo de la fascitis plantar; para prevenir las lesiones por sobreuso en los miembros inferiores se debe examinar la manufactura de los zapatos atléticos.

Gross y otros (1995); mencionan que aparte de las características del zapato, las lesiones por sobreuso de los miembros se pueden derivar de una deficiencia en el alineamiento esquelético en la pelvis y los miembros inferiores, los imbalances musculares biomecánicos están causados por técnicas de entrenamiento, agotamiento del pie, estilo de carrera y terreno de la práctica.

En cuanto a la manufactura de los zapatos, este debe estar bien pegado, lo cual se constata tomando las partes pegadas entre sí con las dos manos y tratando de despegarlos con presión, la parte superior del zapato debe estar bien pegado y estar fuertemente adherida a la suela, esta debe estar nivelada con la superficie; el zapato no debe estar

excesivamente girado hacia delante o hacia atrás cuando se encuentra sobre una superficie nivelada, esto se comprueba mediante la aplicación de una fuerza hacia abajo y medial, hacia abajo y lateral en ambos zapatos para ver si giran hacia cualquier lado, las almohadillas de aire y gel deben ser adecuadamente infladas.

Los componentes básicos y principales que debe tener un zapato para correr son: superficie superior, suela externa, suela intermedia, cámara de aire y refuerzo en el talón.

La pronación se da en la articulación subtalar durante la fase de apoyo del ciclo de la marcha y se da para absorber el choque y para hacer una adaptación al piso que esta debajo del pie. Cuando este movimiento es excesivo, se crea una fuerza de torsión y la fascia plantar se estira, provocando inflamación y dolor.

La fascitis plantar se caracteriza por inflamación o degeneración de la fascia plantar sobretodo en su inserción calcánea. La pronación excesiva de la articulación subtalar es la principal causa de fascitis plantar. Las causas de pronación anormal son: anomalías secundarias a problemas neuromusculares, pie plano congénito y la adquisición de deformidades, igualmente la pronación se puede adquirir por la flexibilidad limitada de los gastrocnemios y el sóleo, como resultado de un acortamiento del tendón de Aquiles.

Finalmente este estudio concluye que las alteraciones en la construcción del zapato de carrera son un factor que contribuye al desarrollo de la fascitis plantar; las lesiones por sobreuso del miembro inferior durante la carrera se derivan de muchas causas, el tipo de calzado es un factor importante en la prevención y tratamiento de dichas lesiones, los zapatos apropiados y compensados por desviaciones mecánicas pueden no prevenir las lesiones si tienen defectos de manufactura.

Torg, Stilwell, Rogers (1996). En este estudio se tomaron cinco clases de zapatos los cuales incluían: un estilo de zapato de basketball con suela delgada, zapato de fútbol, tres tipos de zapatos para múltiples superficies con una suela única designados a superficies de juego artificiales secas en terrenos con diferentes temperaturas, los zapatos fueron expuestos a temperaturas de 47°, 61°, 67°, 71° y 83° °F. Se encontró que el incremento de la temperatura del terreno (pista) en combinación con características específicas, afecta la relación que hay entre la superficie del zapato y la fricción con la pista, llevando a riesgos de lesiones en los atletas en la rodilla y cuello de pie.

Bonstingl y colaboradores (1975), concluyeron que la fuerza rotatoria dada entre el zapato del jugador y la superficie del terreno, proporciona una fuerza a la pierna del atleta, lo cual depende del tipo de zapato y características como: suela externa, superficie del terreno, peso del atleta y el apoyo del pie. Andréasson (1986). Reportó que la fuerza rotacional es uno de los varios factores que influye en la aparición de las lesiones en atletas, esto está dado por la distribución del peso en la suela a nivel del talón y dedos del pie, relacionandolo con los materiales del zapato influyendo en el desarrollo del torque. Se concluyó en este estudio que de los cinco tipos de zapatos analizados, el zapato de suela delgada del basketball expuesto a los diferentes grados de temperatura ,fue designado como un zapato seguro para la presencia de lesiones; igualmente los zapatos de goma blanda en terrenos calientes son un factor de riesgo para las lesiones en las extremidades inferiores.

Heidt, Dormer, Cawley, Scranton, Losse, Howard (1996), en este artículo se estudiaron 15 zapatos de fútbol, relacionando la interacción del zapato con la superficie, los zapatos fueron elaborados por 3 manufactureras quienes designaron un sistema neumático, también se incluyeron zapatos de estilos de basketball y zapatos de pista, todos fueron sometidos a un ensayo con pistas sintéticas en condiciones mojadas , secas y en pasto natural. Los zapatos tienen características que dan seguridad y deben tener ciertas condiciones para minimizar la fricción del zapato. Las lesiones de no contacto del zapato con la superficie del terreno se dividen en dos categorías: lesiones por fuerza friccional o de impacto aplicadas a los atletas y las lesiones por sobrecarga que lleven a fatiga a nivel de músculos y tendones.

Existen muchas variaciones en los estilos de la carrera, biomecánica de la carrera, configuración del pie, y la interfase entre la superficie del zapato y la fricción, lo anterior contribuye a las siguientes variables: fuerzas de impacto caminando y corriendo, diferentes estilos de carrera entre los atletas quienes golpean la superficie primero con el talón, luego mediopié , antepié y las diferencias entre corredores los cuales tienen pie normal, pie cavo o pie plano. Los autores concluyeron que las manufactureras del zapato deben sugerir, los zapatos adecuados durante el juego dependiendo de la superficie

Forero (1990); comenta que las lesiones en la parte media del pie producen un dolor que es frecuente en deportistas que usan zapatos ligeros como: los gimnastas, corredores, saltadores, los cuales predisponen al pie a una pronación excesiva y llevar a una sinovitis de las articulaciones mediotarsianas lo que requiere el uso de zapatillas con plantillas y fortalecimiento de los músculos intrínsecos por lo que se recomienda desde el momento en que se inician las practicas colocar plantillas con almohadillas escafoideas.

Es importante el uso de un calzado adecuado tanto en el deporte como en la vida diaria para prevenir patología de los pies. Igualmente la moda exige el uso de un calzado apretado que da lugar a durezas y callosidades con pequeños déficit posturales, los cuales pueden causar trastornos desproporcionados en atletas; el diseño y fabricación del calzado deportivo generalmente no es el ideal , aunque se lleven a cabo investigaciones, el diseño sigue con demasiada frecuencia el ritmo de la moda, del mismo modo que su fabricación es cuestión de economía comercial. El buen calzado debe ser ligero, flexible y de buen ajuste. Es necesario que el calzado de los atletas tengan diseños adecuados a los problemas específicos; talones amplios para minimizar la acción del varo o valgo del calcáneo y hacer que disminuya el esfuerzo en la rodilla; talones redondeados para reducir el impacto del choque del talón; con la elevación del contrafuerte del zapato y la acojinación con hule de espuma que brinda protección al calcáneo; el ajuste adecuado y anchura de la porción anterior del calzado evita el estrés durante el desplazamiento anterior en cada una de las actividades atléticas.

Nigg, Khan, Fisher, Stefanyshn (1999); realizaron un estudio con el objetivo de cuantificar las características antropométricas por los cambios en eversión del pie y la rotación tibial que resulta durante la carrera como resultado de los cambios sistémicos por el material y la forma del zapato, este estudio se hizo con doce personas de sexo masculino, los cuales realizaban deporte tres veces a la semana y tenían otras actividades, ellos reportaron que durante la actividad deportiva en algunas ocasiones presentaban desviaciones hacia eversión del pie; se le hizo un cambio en la forma y la composición de un zapato el cual consistió en un aumento en la altura del arco del pie, construido para ver si este reducía la eversión del pie y la rotación tibial durante el contacto con la superficie en la carrera. Guskiewicz hizo un aporte a este estudio que consistió en decir que cuando se

coloca una elevación del arco en el interior de un zapato ayuda a disminuir desviaciones en eversión y rotaciones tibiales lo cual proporciona a las articulaciones adyacentes mejor estabilidad mejorando la postura durante las actividades notándose relativos movimientos que ocurrían entre el talón del pie. Los resultados de este estudio en cuanto a las características antropométricas mostró que con el realce en el arco del zapato se disminuyeron los movimientos de eversión y rotación tibial, ya que este proporcionaba más estabilidad al pie durante las actividades. Es importante escoger un tipo de zapato de acuerdo con la actividad realizada para disminuir ciertos efectos que se pueden producir durante la jornada deportiva.

Ting (1991); aportó que los zapatos son el implemento más importante en el equipo de carrera, porque se deben escoger zapatos de gran absorción para la planta del pie, y escoger una plantilla localizada en la planta en la región más externa. Si no se le reemplaza al zapato esta plantilla, la absorción en el espesor de la planta del pie es de 10% indicando una pérdida substancial; cuando se hizo el cambio en los zapatos colocando las plantillas estos retuvieron el 75% de la absorción y de la habilidad en las primeras 50 millas y el 67% después de las 100 a 150 millas. Después de las 250 a 500 millas los zapatos tienen el 55% de su capacidad de absorción. El autor recomienda que el atleta reemplace los zapatos entre 250 y 500 millas. Igualmente se puede obtener millas más altas si se le permite al zapato unas plantillas que sean acojinadas, también hay que tener en cuenta la superficie en la que se corre, ya que si ésta es de asfalto, los zapatos a los que se le adicionan las plantillas tienen más tiempo de duración.

Matthew, Nurse, Stefanyshyn, (1999); el objetivo de este estudio era el uso de un material ortótico en los zapatos de deporte o cualquier otra actividad física para reducir la frecuencia de lesiones y ver que beneficio tiene este material en los zapatos. Las metas eran experimentar si el uso del material reducía el desarrollo de lesiones. Donatelli durante el estudio utilizó como material ortótico plásticos semirígidos y fibras de vidrio determinando que estos materiales disminuían el dolor en el cuello de pie, además los pacientes experimentaron un alivio el cual les permitió volver a sus actividades de antes. A los corredores se les implementó estos zapatos con material ortótico para evitar la excesiva eversión del pie (31%), la fascitis plantar (20.7%), la tendinitis del tendón de Aquiles

(18.5%), discrepancia de las piernas (13.5%), este material disminuía todos los síntomas durante las actividades. Baitch implementó para esta investigación materiales semirígidos en los zapatos para ver como era el movimiento del pie durante la actividad. Se implementó otro tipo de material ortopédico como las almohadillas dentro del zapato para resistir las fuerzas de impacto durante la actividad física. Como conclusión de este estudio la inserción de los materiales ortopédicos en los zapatos disminuyen el riesgo de lesiones, si se utilizaba un material ortopédico como las almohadillas estas recibían todas las fuerzas de impacto que se le emitían al pie durante las actividades deportivas disminuyendo así el riesgo de lesiones. Los materiales ortopédicos semirígidos ayudaban a que el pie se fuera un poco en inversión y eversión.

Tanji (1997); refiere que cada año se diagnostican 2 millones de casos nuevos de fascitis plantar, este problema de dolor ha llevado a consultar a los médicos. Frey de la asociación de profesores de cirugía ortopédica de la Universidad de Southern California en los Ángeles; refiere que el 10% de los atletas sufren de fascitis plantar. Esto puede deberse a que no se realiza un estiramiento previo o no se utilizan elementos como una plantilla confortable en el zapato hecha en prolipropileno que ayude al arco longitudinal en los pies, a lo que ellos atribuían como material ortopédico. Como conclusión un tratamiento con estiramientos previos y la utilización de los elementos adecuados para el deporte con la utilización de plantillas disminuyó el riesgo de fascitis plantar, con esto algunas personas incrementaron la actividad. Como aporte Tanji agregó que en la terapia en el tratamiento de la fascitis plantar debía acompañarse de un programa de estiramientos y de antiinflamatorios.

Wichman y Martin, (1993); plantean el interés de estudiar e investigar el adecuado zapato atlético, debido a que en el mercado no se preocupa por vender un zapato que se adapte a las características del pie, las investigaciones de Dermot un ortopedista, surge el interés de los médicos para el cuidado del pie en los servicios de Seattle, encontrando que muchas de las lesiones son causadas por varias características como: orejas del zapato de material plástico que permitan un doble acordonado, costura que mantengan los logos, y tacón de techo alto para proporcionar más estabilidad. Dermot presentó este estudio encontrando la prescripción del calzado en la Asociación anual realizada en Orlando,

Florida en octubre de 1992. Fick dice que los médicos son los que están enterados e interesados del calzado atlético.

Con la gran variedad de zapatos en el mercado, cada persona desde el competidor elite hasta el menos importante le conviene encontrar el zapato apropiado para el pie de él o ella; por lo que surge el entendimiento de la biomecánica del pie debido a que una técnica adecuada de la carrera requiere que el pie balance un poco o haga pronación cuando hay choque de talón en el suelo; la pronación excesiva o poca a menudo se relaciona con los arcos del pie. Frey comenta que un zapato de carrera necesita mayor flexibilidad en la parte anterior del zapato en el área de los dedos, porque permiten mayor impulso; los zapatos de marcha son más rígidos en la parte delantera del zapato. Nesbit afirma que los pacientes quienes participan en aeróbicos pueden necesitar un zapato que tenga protección sobre el cojinete del pie, donde ocurre el mayor estrés; como regla general Frey sugiere que los atletas usen zapatos para el deporte específico ya que ellos juegan más de tres veces semanales. En los pies de los atletas se dan cuatro recomendaciones que son: la protección, estabilidad, duración y ajuste. Dermott recomienda encontrar un zapato en el almacén donde halla profesionales en zapatos adecuados o podiátricos, quienes conozcan acerca de los problemas biomecánicos; cuando los pediatras no son capaces, algunos médicos remiten pacientes a almacenes personales con atletas recreacionales serios. Frey dice que las personas deben ser capaces de extender completamente sus dedos cuando están de pie y estos deben ser confortables desde el momento en que se colocan y no decir que ellos van estirando con el uso.

Las personas son muy uniformadas en la talla del pie comenta Thompson, pocas personas miden actualmente sus pies y muchas mujeres usan zapatos que también son apretados en uno u otro pie porque los zapatos de ellas no tallan igual por la variedad de pies o por la vanidad. Aunque conseguir zapatos adecuados es esencial, algunos pacientes deben tener en cuenta la historia de lesiones u otros aspectos especiales cuando escogen el zapato. Frey recomienda un zapato con mayor control en el lado medial para corredores quienes tienen superpronación y pie plano.

En carreras ávidas, Thompson recomienda reemplazar los zapatos por lo menos cada tres meses y en carreras recreacionales cada seis meses; Frey dice que el uso del

zapato es entre 300 y 500 millas. Brunick informa que el precio no es un indicador de calidad porque los materiales pueden ser inferiores y de vida corta; los zapatos menos caros pueden tener algunas características buenas dice Jhonson, como tener liviano peso por ser el material de nylon que mantiene la forma y puede ser más deseable que un zapato con cuero.

La mayoría de compañías tiene el libre comercio aduanero comenta Frey “todas ellas envían la literatura sobre cada zapato particular que ellos hacen y porque es bueno para uno u otra persona”. En algunos el curso de la información es solo mercado, pero muchos de estos son datos básicos. La información debe dirigirse a tales preguntas como cual es el zapato que protege el talón y retropié, se aconseja a médicos que conozcan el último diseño de marca de zapato deportivo, que tengan tiempo de educar a los pacientes para ayudar a encontrar zapatos que puedan satisfacer sus necesidades. En conclusión Frey sugiere médicos que no subestimen la importancia del zapato atlético y que si tratan muchas lesiones deportivas decidir que zapatos sobran en el guardarropa. “ Ellos necesitan la opinión de un equipo”.

Nigg y Segesser (1992); plantearon que antes de los años 60, el análisis del movimiento humano durante la locomoción y actividad física no fue muy extensa en la investigación científica; pero metodologías apropiadas fueron desarrolladas para cuantificar la kinemática según Fischer, Marti y Mahon; y la kinetica del cuerpo humano según Basler, Carlet, Catlin y Elftman, los cuales posteriormente fueron usados para estimar las fuerzas internas y momentos según Bresler y Paúl. Con el crecimiento de la actividad física, especialmente la carrera según Cavanagh, el análisis del movimiento humano durante la actividad física llegó a ser popular. Las clínicas de medicina del deporte y centros de investigación comenzaron a estudiar proyectos entre las actividades deportivas y las ocurrencias de las lesiones según Clement, Segesser y Subotnick y/o la influencia del calzado en los movimientos y las características de la carga según Cavanagh, Bates, Nigg, Unold. Los resultados de estos estudios fueron a menudo aplicados para el desarrollo de zapatos deportivos. Los zapatos deportivos que no son aplicados para las necesidades individuales de la carrera pueden forzar las extremidades inferiores dentro de movimientos

complejos, el modelo muestra que al colocar sobrecarga específica a estructuras, va a resultar dolor crónico y/o lesiones.

Investigaciones biomecánicas concentradas en el análisis de fuerzas externas e internas, actuando sobre y en el sistema locomotor según Mann; en el análisis de cómo los zapatos deportivos influyen en las fuerzas internas y externas según Cavanagh, Robbins y Nigg y sobre la determinación de estrés final y tensión para el mayor riesgo de estructuras biológicas según Akeson. Después de aproximadamente dos décadas de investigaciones de zapato deportivo según Cavanagh y Nigg, era apropiado resumir el conocimiento y desarrollo de investigaciones en el área del zapato deportivo y procurar sintetizar el entendimiento en conceptos que son basados en la anatomía, ortopedia y consideraciones biomecánicas.

Los resultados de los análisis de las lesiones sugieren que desde el punto de vista ortopédico y epidemiológicos los zapatos deportivos deben ser construidos para dar soporte a la función del pie, tener en cuenta los rangos fisiológicos del movimiento del pie, evitar excesivo movimiento rotacional del zapato, por las excesivas palancas para momentos resultando desde fuerzas de reacción del terreno, evitando fuerzas excesivas. Consecuentemente, las estructuras internas deben ser menos estiradas, tensionadas y la frecuencia de lesiones debe ser reducida. Las actividades deportivas tales como carrera, tenis y salto son también diferentes en sus movimientos y funciones por lo cual requieren de un zapato deportivo para cada actividad, por lo que se debe tener en cuenta dos aspectos principales desde la perspectiva biomecánica como son: la prevención de excesiva carga así como las lesiones relacionadas y la mejoría del desempeño. Un zapato deportivo debe ser construido para prevenir excesiva acción de carga sobre estructuras del cuerpo humano y/o dar soporte para un mejor desempeño.

Los conceptos de prevención de la excesiva carga resultan desde la observación de qué actividad deportiva es a menudo asociada con lesiones. Asumiendo que la frecuencia de las lesiones pueden ser reducidas si el zapato deportivo es construido con: limitación de las fuerzas de impacto durante el choque, soporte del pie durante la postura bípeda y la dirección del pie durante la fase final del contacto con el suelo. La reducción de la fuerza de impacto en zapato deportivo es llamado prevención; esta definición incluye en cualquier

método la reducción de las fuerzas de impacto, construcción del zapato y/o cambios en el movimiento los cuales incrementan la flexión de rodilla durante el impacto. Los zapatos deben ser construidos para dar adecuada protección de las fuerzas de impacto, la inversión y eversión han sido mostrados para estudios prospectivos en correlacionar la etiología de lesiones y deben proporcionar adecuado soporte al pie durante la fase postural. La función del zapato en el posicionamiento del pie durante la parte final del contacto con el suelo es llamado dirección que esta última también deben tener los zapatos.

Varios materiales como gaseoso, fluido o sólido han sido usado para dar propiedades de protección de un zapato. Las propiedades materiales de la mediasuela pueden influenciar la deformación de ésta durante el movimiento por lo cual tiene efecto sobre las propiedades de protección. Según Nigg, los zapatos de carrera deben tener un soporte medial para reducir la máxima eversión del pie y la velocidad de eversión del zapato. El desempeño es definido como el resultado de la actividad física medida en un tiempo, distancia y trabajo, mientras que en la carrera es definido como la energía necesaria en la distancia de la carrera desde el comienzo al final. La excesiva inversión y eversión debido a un zapato defectuoso han sido reducidos en las ultimas décadas como resultados de la aplicación de conceptos preventivos de soporte y dirección.

Hockenbury (1999); tiene en cuenta las causas más comunes de dolor en el pie del atleta, proponiendo como causas más comunes las fracturas por estrés en el metatarso, neuroma interdigital, patología de los sesamoideos, metatarsalgia, hallux rígido y hallux valgus.

Se dice que las cargas que debe soportar el pie son altísimas, el punto máximo del las fuerzas verticales alcanza el 120% del peso del cuerpo cuando se esta caminando y aproximadamente 275% cuando se esta corriendo. Las presiones centrales son inicialmente localizadas en el centro del talón, después acelera a lo largo del medio pie y después a los dedos del pie, donde la presión central es localizada debajo de la cabeza del segundo metatarsiano; finalmente al despegar los dedos del pie, la presión central es localizada debajo del hallux. Estudios sobre la distribución de la presión plantar en corredores ha documentado que la mayor presión es localizada en la parte distal del zapato y va desde 20% -40% , indicando que se consume mayor tiempo en la parte anterior del pie.

Willson y Kernozek (1999); realizaron un estudio en donde buscan identificar los cambios en las características de las cargas en el pie asociado con fatiga durante carreras, relacionándolo con condiciones de descanso, para esto se escogieron 19 sujetos con edades entre 20 y 30 años, todos los sujetos fueron pesados y se les tomaron medidas. A cada zapato le fue colocado 99 sensores, pero 32 sensores fueron inactivos en la región del arco plantar. El análisis se realizó con un Multimask Software y se utilizó en siete regiones anatómicas de la región plantar las cuales eran: 1.el talón, 2.arco plantar, 3, 4 y 5 correspondían a el primer metatarsiano, segundo, tercer metatarsiano ,cuarto y quinto metatarsiano; 6.el hallux y 7. los dedos del pie. Se realizaron series repetidas de múltiples análisis y se tuvieron variables como: punto máximo de fuerza, tiempo integral de la fuerza, tiempo integral de la presión en todas la superficie plantar. Los resultados mostraron significantes efectos bajo el talón y región medial del pie durante condiciones de fatiga. También disminuyó el tiempo del paso, significativamente menor bajo el talón y hubo una tendencia a aumentar la carga en la región media del pie, esto fue identificado en sujetos que corrían bajo condiciones de fatiga, igualmente se encontró que los sujetos mostraron una rápida cadencia, las características de las cargas en la región del talón fueron menores bajo condiciones de fatiga, hubo una tendencia de los sujetos a aumentar la carga bajo el primer metatarsiano y la consecuencia de una rápida cadencia fue disminuir el paso largo. Se concluyó que los sujetos cambian la técnica de carrera y colocan ciertas características de peso en la superficie plantar en respuesta a condiciones de fatiga realizando aumento en la cadencia, disminuyendo la carga en el talón y aumentando la carga en la parte medial del pie. Jones y compañeros explican que los niveles de fuerza, son probablemente los que producen microtrauma a estructuras responsables de conducir las fuerzas de impacto, produciendo síntomas con el tiempo y de acuerdo a las características de las carreras se pueden presentar fracturas por estrés, tendinitis y fuerzas musculares..

Nyland y compañeros sugieren que una de las consecuencias cuando se presenta fatiga en la carrera es la presencia de una disminución en la capacidad de estabilización de los músculos de los corredores, sin embargo la propuesta de acuerdo con las cargas liberadas en el pie, deben ser absorbidas por los tejidos internos como ligamentos, cartílago

y huesos. Por esto cargas repetitivas sobre estos tejidos han mostrado un factor de riesgo significativo para muchas lesiones durante carreras incluyendo fracturas por estrés, aplanamiento del arco longitudinal y metatarsalgias.

Nigg y compañeros dicen que los humanos tienen la capacidad para cambiar la técnica de carrera en respuesta a la presencia o percepción de cargas nocivas liberadas en el pie, pero otros autores sugieren que estos cambios están asociados con la fatiga por el ejercicio, lo cual requiere un esfuerzo para aumentar el porcentaje de eficiencia de la carrera más que para prevenir una lesión.

Elliot y Ackland, reportaron una disminución en el paso largo durante una competición de 10.000 m y una mayor inconsistencia de la posición del miembro inferior al golpear el pie en los competidores llegando a la fatiga.

Según Kernozek el desarrollo de la presión en el zapato, permite una evaluación objetiva de la más importante relación entre el cuerpo y medio ambiente, esta interacción esta dada por la relación entre el pie y el zapato.

Finalmente en este estudio se dice que la fatiga contribuye a aumentar la fuerza a nivel de los metatarsianos, así mismo las características de las cargas en el antepié serán aumentadas acompañado por una disminución proporcional de las cargas en el talón llevando los corredores a la fatiga.

Martín (1997); trata sobre los detalles actuales de los zapatos en donde se incluye la forma de los zapatos y los nuevos sistemas de cordones. Igualmente hace un reconocimiento de las diferencias anatómicas del pie de los hombres y las mujeres lo cual es muy importante al escoger el tipo de zapatos, se dice que el pie de las mujeres generalmente es estrecho y el talón es más angosto que el antepié.

El artículo nombra los nuevos cambios que se han realizado a nivel de la mediasuela, suela, los cuales incluyen un acojinamiento en los zapatos atléticos en el talón de Aquiles, también se han ideado formas para mejorar la durabilidad; las manufactureras de zapatos han creado mediasuelas con aire o gel encapsulado, algunos zapatos para correr tienen en la mediasuela aire lo cual ofrece prevención para el pie. Anteriormente la suela de los zapatos tenía una tendencia a flexionarse incorrectamente en la región media del pie un poco más que en el antepié contribuyendo a problemas como la fascitis plantar.

Actualmente se han realizado también cambios en los agujeros y cordones de los zapatos, buscando que los cordones se deslicen más fácilmente a través de los agujeros del zapato y se distribuya la presión a través de la superficie del pie, igualmente se está desarrollando un cojincillo elástico que es un doblado que se encuentran en la apertura del zapato, dirigiendo el zapato desde pisadas altas y bajas cuando se está corriendo, brindando un zapato más apto y adecuado para el pie. Se dice que suelas delgadas de algunos zapatos reduce la movilidad del tobillo de lado a lado.

Diferentes condiciones medicas pueden surgir por zapatos inapropiados o no aptos, lo cual incluye la aparición de un juanete doloroso, metatarsalgia, neurona de Morton, igualmente deformidades como dedos en martillo, dedos en garra, lo anterior puede llegar a ser sintomático en atletas, quienes tienen zapatos con compartimentos estrechos o superficiales, se dice que muchas personas requieren de un tipo especial de zapato ya que depende si el pie es plano tiende a la pronación o posee un arco plantar alto; las personas que poseen un arco plantar muy alto, poseen pies muy rígidos y ellos requieren en los zapatos un acolchamiento; las personas que presentan un pie plano son propensas a demasiada movilidad y necesitan zapatos que puedan controlarla. En general todas las personas requieren de zapatos que no sean tan duros o tan suaves, refiriéndose que las personas que posean arcos bajos, requieren de zapatos con forma recta, los que posean arcos altos requieren de zapatos con una forma curva y quienes tienen un arco medio se benefician con zapatos de forma semicurva. Los zapatos utilizados para carreras y otras actividades que requieren del choque del pie deben estar designados a la prevención de fracturas y torceduras de tobillo. Frey explica que la adecuada tracción depende del tipo de deporte, igualmente pequeñas tracciones pueden perjudicarle la ejecución atlética y demasiado tiempo de tracción aumentando los riesgos de lesiones.

La tracción puede ser aplicada desde la fricción producida por la suela externa, dependiendo del material usado y la interacción con la superficie de juego. Diferentes superficies tienen variadas características, lo anterior relacionado con los zapatos y el tiempo en el que el cuerpo humano puede adaptarse a un mayor grado de fricción, expone diferentes porcentajes de lesiones basado en la tracción. Clanton comenta, que se debe entender la relación que existe entre el zapato y la superficie, sino existe este entendimiento

no se puede avanzar en cuanto a las recomendaciones que se les pueden brindar a los atletas. Igualmente se ha identificado que la fricción es un factor crítico en los porcentajes de las lesiones.

En general los pacientes quienes participan en un deporte o un tipo de ejercicio tres o mas veces a la semana deben llevar zapatos adecuados designados para la actividad realizada, así mismo lo deben hacer personas que simplemente caminen. Lo anterior ayudará a la prevención de lesiones y dolores. Las personas que corren o realizan aeróbicos requieren de zapatos con un acojinamiento que pueda absorber los impactos. Los caminantes necesitan tener un extra de acojinamiento para la absorción del impacto en el talón y adecuadas suelas que den un adecuado balanceo en los dedos del pie.

Los zapatos que cada persona tiene deben sentirlos confortables a través del arco plantar, ser adecuados a través del cojinete del pie y mantener el talón firme.

Justificación

Este trabajo de investigación se realiza con el fin de determinar si existe algún factor externo, en este caso el calzado, que afecte la anatomía y la fisiología del pie en deportistas que practican el atletismo.

Es de gran interés profundizar y demostrar nuevas áreas en las cuales los fisioterapeutas no se limiten a los factores físicos del deportista (fuerza, flexibilidad, potencia, resistencia), sino tener en cuenta las variables externas en nuestro caso el zapato, los cuales pueden perjudicar el rendimiento deportivo. Este proyecto se realiza para concientizar a entrenadores, deportistas y fisioterapeutas sobre la importancia de un adecuado calzado durante los periodos de entrenamiento, ya que con esto podemos evitar diferentes tipo de lesiones (fascitis plantar), consiguiendo un excelente rendimiento.

Este proyecto de investigación se realizará con base en una encuesta, la cual será dirigida y explicada a los deportistas, por medio de ésta se obtendrán observaciones de los factores que influyen en la aparición de la fascitis plantar; posteriormente serán correlacionadas las variables para determinar el grado de asociación a partir de lo cual se puede inferir las relaciones reales y las diferencias entre los zapatos y las variables relevantes.

Objetivo general

Determinar si el calzado deportivo que usan los atletas de la liga del atletismo, esta relacionado con la aparición de la fascitis plantar, durante el tiempo de entrenamiento.

Objetivos específicos

Determinar si la edad de los deportistas esta relacionado con la aparición de la fascitis plantar.

Determinar la relación entre el tiempo de antigüedad de la practica deportiva con la presencia de la fascitis plantar.

Evaluar si hay diferencias en el tipo de terreno en el que se lleva a cabo el entrenamiento .

Método

Tipo de investigación

Es un tipo de investigación descriptiva -correlacional en la medida que se va a determinar si existe relación entre las características del calzado deportivo y la aparición de la fascitis plantar.

Participantes

Serán 50 atletas de la liga de atletismo, que se ubican dentro de la modalidad de maratón, semifondo, fondo y marchistas con un rango de edad entre 14 a 50 años los cuales serán escogidos de forma aleatoria con base en el archivo de datos.

Instrumento

Se utilizará una encuesta que se entregará a cada atleta la cual se realizará de forma individualizada (ver anexo No. 4).

Procedimiento

Reconociendo los atletas de la liga de atletismo se seleccionaran de forma aleatoria las personas de acuerdo a la base de datos, las modalidades que se escogerán son semifondo, fondo, maratón y marchistas de ambos sexos, los cuales se ubican en un rango de edad de 14 a 50 años, el instrumento a utilizar es la encuesta la cual se realizara de forma individual estando presente una de las investigadoras con cada atleta. Posteriormente se realizara la tabulación de los datos de la encuesta de acuerdo con hoja Excel

Resultados

Análisis de la encuesta realizada a los atletas de la liga de atletismo

A continuación se analizarán cada uno de los ítem descriptivamente:

Se realizaron 50 encuestas, la mayoría del sexo masculino (70%) de los encuestados son hombres, el promedio de edad de las personas encuestadas es de 28 años; (ver tabla No. 1).

Tabla No. 1

SEXO SEXO

Value Label	Valid		Frequency	Percent	Percent	Cum Percent
	Value	Cum				
MASCULINO	1	35	70.0	70.0	70.0	
FEMENINO	2	15	30.0	30.0	100.0	
		-----	-----	-----	-----	
	Total	50	100.0	100.0		
Valid cases	50	Missing cases	0			

Se analizó la modalidad de atletismo que se practica (ver tabla No. 2, figura No. 1).

Tabla No. 2

MODALIDAD

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid	
				Percent	Cum Percent
SEMIFONDITAS	1	29	58.0	58.0	58.0
MARATON	2	6	12.0	12.0	70.0
MARCHISTAS	3	6	12.0	12.0	82.0
FONDISTAS	4	9	18.0	18.0	100.0
		-----	-----	-----	
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

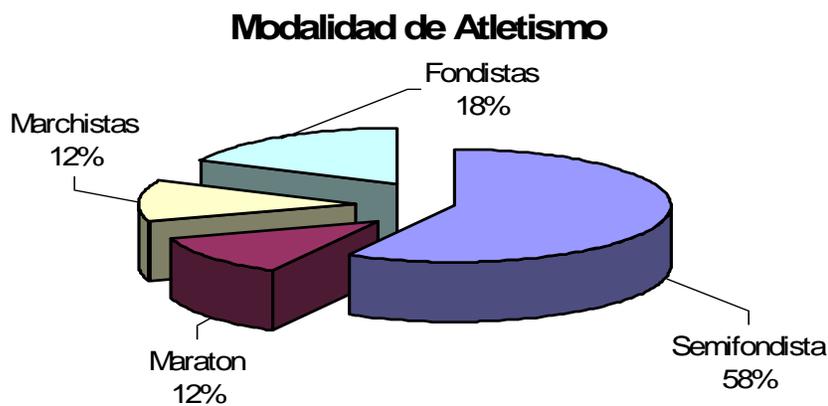


Figura No. 1

Se observa que la mayoría de los encuestados son semifondistas (58%), mientras que maratón y marcha es practicado en igual proporción (12%).

Talla del zapato usado para el atletismo, (ver tabla No. 3).

Tabla No. 3.

TALLA		Talla del zapato				
Value	Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
35		1	1	2.0	2.0	2.0
36		2	7	14.0	14.0	16.0
37		3	2	4.0	4.0	20.0
38		4	11	22.0	22.0	42.0
39		5	16	32.0	32.0	74.0
40		6	10	20.0	20.0	94.0
41		7	2	4.0	4.0	98.0
43		9	1	2.0	2.0	100.0
		Total	50	100.0	100.0	
		Valid cases	50	Missing cases	0	

Peso de cada atleta, (ver tabla No. 4).

Tabla No. 4.

PESO						
Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent	
41-45 Kg.	1	6	12.0	12.0	12.0	
46-50 Kg.	2	9	18.0	18.0	30.0	
51-55 Kg.	3	10	20.0	20.0	50.0	
56-60 Kg.	4	9	18.0	18.0	68.0	
61-65 Kg.	5	12	24.0	24.0	92.0	
66-70 Kg.	6	3	6.0	6.0	98.0	
81-85 Kg.	9	1	2.0	2.0	100.0	
		-----	-----	-----		
	Total	50	100.0	100.0		
Valid cases	50	Missing cases	0			

Se encontró que el 92% de los encuestados pesa menos de 92 kilos.

Tiempo que llevan realizando el deporte, (ver tabla No. 5).

Tabla No. 5.

TIEMPO		Tiempo que lleva realizando el deporte				
Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent	
6 meses hasta 1 año	1	4	8.0	8.0	8.0	
1 año hasta 1 año 1/2	2	2	4.0	4.0	12.0	
1 año 1/2 hasta 2 años	3	2	4.0	4.0	16.0	
2 años hasta 2 años 1/2	4	2	4.0	4.0	20.0	
2 años 1/2 hasta 3 años	5	3	6.0	6.0	26.0	
3 años hasta 3 años 1/2	6	1	2.0	2.0	28.0	
3 años 1/2 hasta 4 años	7	3	6.0	6.0	34.0	
4 años hasta 4 años 1/2	8	5	10.0	10.0	44.0	
4 años 1/2 hasta 5 años	9	2	4.0	4.0	48.0	
5 años hasta 5 años 1/2	10	1	2.0	2.0	50.0	
5 años 1/2 hasta 6 años	11	3	6.0	6.0	56.0	
6 o mas años	12	22	44.0	44.0	100.0	
		-----	-----	-----		
	Total	50	100.0	100.0		
Valid cases	50	Missing cases	0			

La mitad de los encuestados llevan practicando el deporte más de 5 años y medio, tan sólo el 8% lleva menos de 1 año.

Días a la semana que practican el atletismo, (ver tabla No. 6, figura No. 2).

Tabla No. 6.

DIAS Dias de la semana que practica el atletismo

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	4	1	2.0	2.0	2.0
	5	2	4.0	4.0	6.0
	6	18	36.0	36.0	42.0
	7	29	58.0	58.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Dias a la semana que practica el atletismo

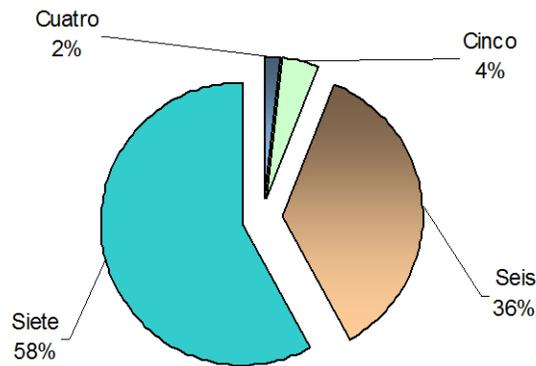


Figura No. 2.

Es importante resaltar que la práctica del deporte es frecuente. El 58% de los encuestados practican el atletismo los siete días de la semana, tan solo el 2% lo hace cuatro días a la semana y ninguno de los encuestados respondió que lo practique 3 días o menos. El promedio de días practicados a la semana es de 6.5.

Horas que practican el atletismo a la semana, (ver tabla No. 7).

Tabla No. 7.

HORAS Horas que practica el atletismo a la semana

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
1-2	1	5	10.0	10.0	10.0

3-4	2	2	4.0	4.0	14.0
5-6	3	1	2.0	2.0	16.0
7-8	4	6	12.0	12.0	28.0
9-10	5	4	8.0	8.0	36.0
11-12	6	4	8.0	8.0	44.0
13-14	7	9	18.0	18.0	62.0
15 o mas	8	19	38.0	38.0	100.0

	-----	-----	-----
Total	50	100.0	100.0

Valid cases 50 Missing cases 0

El 38% de los encuestados practica el atletismo más de 15 horas a la semana, más de la mitad de los encuestados (56%) practican el atletismo más de 13 horas a la semana.

El tipo de zapato que utiliza para el entrenamiento y la competencia es el mismo?, (ver tabla No. 8, figura No. 3).

Tabla No. 8.

TIPO El tipo de zapato que utiliza para entre

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	14	28.0	28.0	28.0
No	2	36	72.0	72.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Valid cases 50 Missing cases 0

El tipo de zapato del entrenamiento y la competencia es el mismo?

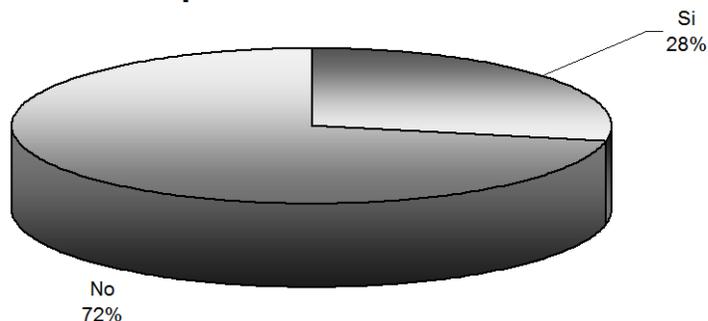


Figura No. 3.

Los encuestados utilizan zapatos diferentes al momento de competir en un (72%), tan solo el 28% usan el mismo zapato.

Principal razón por la que utiliza el zapato deportivo, (ver tabla No 9).

Tabla No. 9.

RAZON Principal razon por la que usa este tipo

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Por comodidad	2	31	62.0	62.0	62.0
Por el tipo de deporte	5	19	38.0	38.0	100.0
		-----	-----	-----	
Total		50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

La comodidad (62%) es la principal razón al momento de escoger el zapato utilizado.

Al realizar el deporte porque usa el zapato que señaló?, (ver tabla No. 10).

Tabla No. 10.

USO Porque usa el zapato que señalo?

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Por que es el que se requiere	1	34	68.0	68.0	68.0
Por comodidad	3	16	32.0	32.0	100.0
		-----	-----	-----	
Total		50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Al momento de practicar el deporte lo más importante es usar el zapato que se requiere para el deporte (68%).

Qué es lo que más destaca del zapato que usa?, (ver tabla No. 11, figura No. 4).

Tabla No. 11.

Qué es lo que mas destaca del zapato que usa?

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Horma del zapato	1	7	14.0	14.0	14.0
Diseño	2	7	14.0	14.0	28.0
Material	3	5	10.0	10.0	38.0
Suela	4	17	34.0	34.0	72.0
Caracteristicas inte	5	10	20.0	20.0	92.0
Todas las anteriores	6	4	8.0	8.0	100.0

Total	50	100.0	100.0
Valid cases	50	Missing cases	0

Que es lo que mas destaca del zapato que usa?

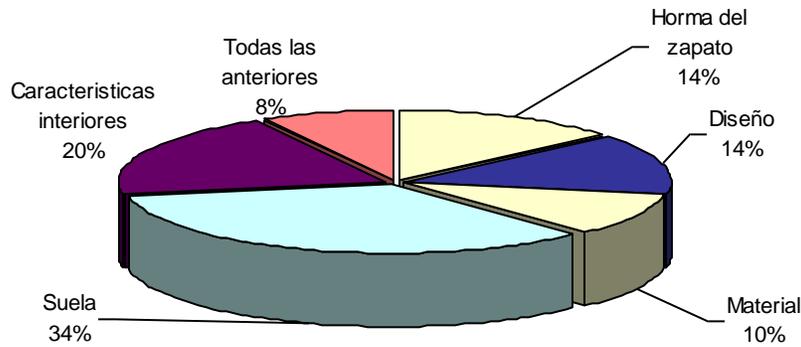


Figura No. 4.

La suela en un (34%) es el aspecto más importante del zapato usado, mientras que sólo el 10% destaca como el aspecto más importante el material.

Al comprar el zapato deportivo tiene en cuenta lo siguiente, ver tabla No. 12)

Tabla No. 12

Al comprar el zapato deportivo tiene en cuenta el tipo de suela?

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Suela flexible	1	50	100.0	100.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

La totalidad de los encuestados tiene en cuenta que la suela del zapato comprado sea flexible, ninguno de ellos compra zapatos con suela rígida.

Durante el entrenamiento utiliza plantillas?, ver tabla No. 13, figura No. 5).

Tabla No. 13

PLANTILLA Durante el entrenamiento utiliza plantil

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	24	48.0	48.0	48.0
No	2	26	52.0	52.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Durante el entrenamiento utiliza plantillas?

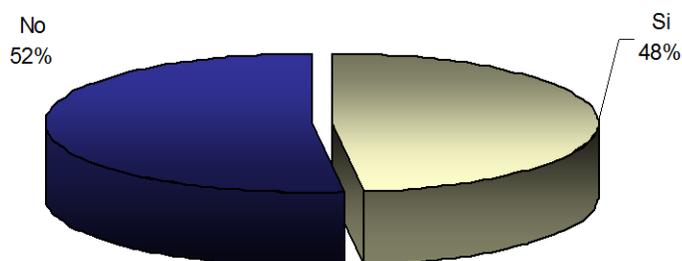


Figura No. 5.

No existe una tendencia definida en cuanto al uso de plantillas al momento de entrenar.

Durante el entrenamiento utiliza zapatos con cámara de aire?, (ver tabla No. 14, figura No. 6).

Tabla No. 14.

CAMARA Durante el entrenamiento utiliza zapatos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	19	38.0	38.0	38.0
No	2	31	62.0	62.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Durante el entrenamiento utiliza zapatos con cámara de aire?

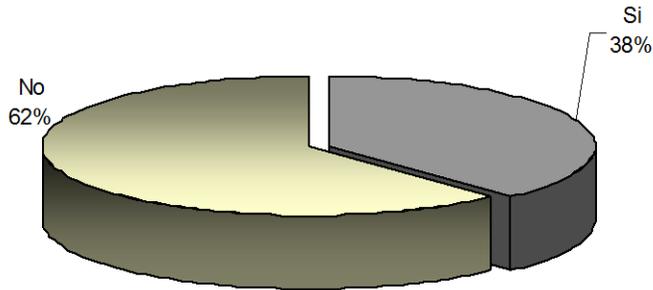


Figura No. 6

Las cámaras de aire no son importantes (62%) al momento de entrenar.

Piensa usted que las lesiones que ha tenido del pie están relacionadas con el uso del zapato?, (ver tabla No. 15, figura No 7).

Tabla No. 15.

LESIONES Piensa que las lesiones que ha tenido, e

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	16	32.0	32.0	32.0
No	2	22	44.0	44.0	76.0
No ha presentado les	3	10	20.0	20.0	96.0
No sabe	4	2	4.0	4.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Las lesiones están relacionadas con el uso del zapato?

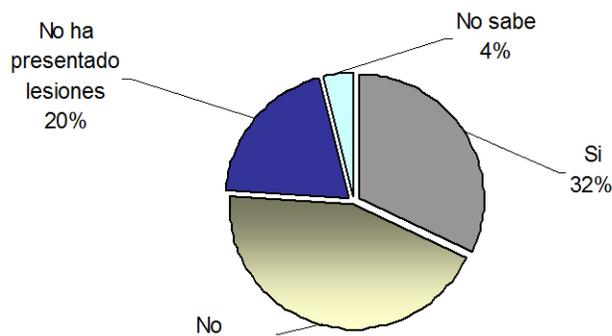


Figura No. 7

Aunque la mayoría de los encuestados en un (44%) considera que las lesiones que han desarrollado no se deben al uso del zapato, una parte importante (32%) si atribuye el desarrollo de lesiones al uso del zapato deportivo inadecuado.

Principalmente en que momento siente molestias en el pie?, (ver tabla No. 16, figura No. 8).

Tabla No. 16.

MOLESTIA Principalmente en que momento siente mol

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Durante el entrenamiento	1	17	34.0	34.0	34.0
Durante la competencia	2	7	14.0	14.0	48.0
Durante otras actividades	3	18	36.0	36.0	84.0
Nunca ha presentado molestias	4	8	16.0	16.0	100.0
		-----	-----	-----	
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

En que momento siente lesiones en el pie?

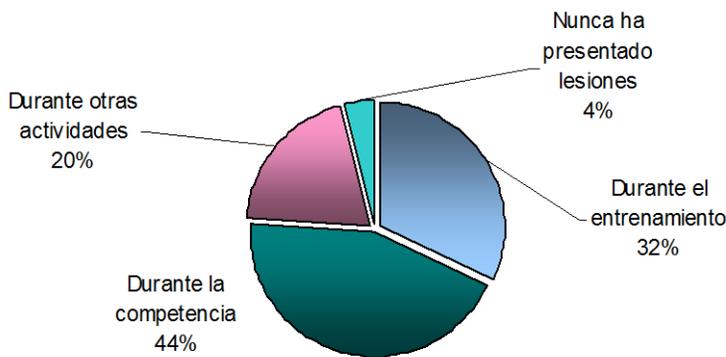


Figura No. 8

El principal momento de sentir molestias en el pie es al realizar actividades cotidianas (36%) o al momento de entrenar (34%), tan sólo el 14% siente molestias al momento de competir, mientras que el 16% nunca ha presentado molestia alguna.

Se ha lesionado alguna vez durante la jornada deportiva?, (ver tabla No. 17, figura No. 9)

Tabla No. 17.

PIE Se ha lesionado alguna vez el pie durant

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	26	52.0	52.0	52.0
No	2	24	48.0	48.0	100.0
		-----	-----	-----	
	Total	50	100.0	100.0	

Valid cases 50 Missing cases 0

Se ha lesionado alguna vez durante la jornada deportiva?

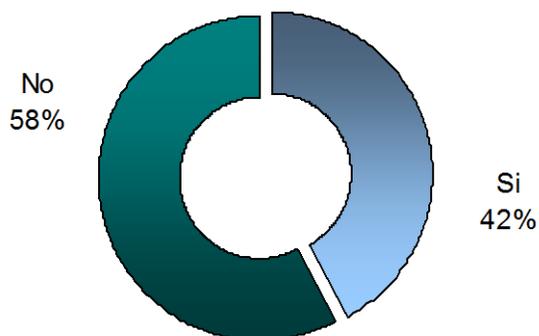


Figura No. 9

La mitad (52%) de los encuestados ha presentado lesiones durante la jornada deportiva.

Qué tipo de lesión ha presentado?, (ver tabla No. 18).

Tabla No. 18.

TIPOLES Tipo de lesion

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Esguince	2	6	12.0	22.2	22.2
Tendinitis	3	4	8.0	14.8	37.0
Sinovitis	4	1	2.0	3.7	40.7

Fascitis plantar	5	5	10.0	18.5	59.3
Espolon calcaneo	6	1	2.0	3.7	63.0
Desgarro muscular	7	1	2.0	3.7	66.7
Fracturas de pie	8	1	2.0	3.7	70.4
Dolor en tobillo	10	1	2.0	3.7	74.1
Tendinitis y fascitis plantar	11	3	6.0	11.1	85.2
Esguince y fascitis plantar	12	1	2.0	3.7	88.9
Desgarro y fascitis plantar	13	1	2.0	3.7	92.6
Luxacion y fascitis plantar	14	1	2.0	3.7	96.3
Espolon calcaneo y fascitis pl	15	1	2.0	3.7	100.0
No ha presentado	1	23	46.0	Missing	
		-----	-----	-----	
Total		50	100.0	100.0	

Valid cases 27 Missing cases 23

Para los encuestados que han presentado alguna lesión, la patología más común es el esguince (22%) seguida por la fascitis plantar (18.5%), si tenemos en cuenta los encuestados que además de fascitis plantar han desarrollado otras patologías (Tendinitis, Esguince, Desgarro, Luxación y Espolón), se tiene que el 44.4% de los encuestados que han tenido lesiones han desarrollado fascitis.

Piensa usted que la lesión del pie que ha tenido esta relacionada con el uso del zapato durante el entrenamiento?, (ver tabla No. 19).

Tabla No. 19.

RELACION Piensa usted que la lesion del pie que h

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Si	1	14	28.0	28.0	28.0
No	2	29	58.0	58.0	86.0
No sabe	3	6	12.0	12.0	98.0
No responde	4	1	2.0	2.0	100.0
		-----	-----	-----	
Total		50	100.0	100.0	

Valid cases 50 Missing cases 0

Tipo de terreno entrena principalmente, (ver tabla No. 20, figura No. 10).

Tabla No. 20.

TERRENO Principalmente en que tipo de terreno en

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Asfalto	1	9	18.0	18.0	18.0
Arena	2	1	2.0	2.0	20.0
Pasto	3	21	42.0	42.0	62.0
Cemento	4	1	2.0	2.0	64.0
Sintetico	5	12	24.0	24.0	88.0
Pedregado	6	3	6.0	6.0	94.0

Todos los anteriores	7	3	6.0	6.0	100.0
			-----	-----	
	Total	50	100.0	100.0	
Valid cases	50	Missing cases	0		

Tipos de terreno para entrenamiento?

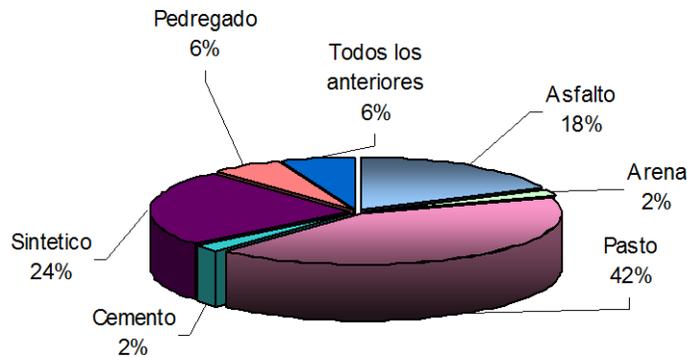


Figura No.10

La mayoría de los encuestados desarrolla sus entrenamientos en el pasto (42%), mientras que el 24% lo hace en pisos sintéticos.

PRINCIPALES CRUCES PARA ENCUESTADOS CON FASCITIS PLANTAR

Se realizaron tablas de contingencia de algunas variables de interés contra el desarrollo de fascitis plantar u otra lesión. El estadístico Chi-Cuadrado mide estadísticamente si existe independencia entre el desarrollo de la patología y la variable de interés.

Relación de las variable: sexo Vs. Lesión,(ver tabla No. 21)

Tabla No. 21.

LESION lesion1 by SEXO SEXO

LESION	Count	SEXO		Total
		MASCULIN	FEMENINO	
Otro tipo de les	2	12	3	15
Fascitis	5	8	4	12
Column		20	7	27
Total		74.1	25.9	100.0

Chi-Square	Value	DF	Significance
-----	-----	-----	-----

Pearson	.61714	1	.43211
Continuity Correction	.11813	1	.73108
Likelihood Ratio	.61474	1	.43301
Mantel-Haenszel test for linear association	.59429	1	.44077
Fisher's Exact Test:			
One-Tail			.36377
Two-Tail			.66184

El estadístico Chi-Cuadrado indica que el desarrollo de las patologías (fascitis u otras) no esta determinado por el sexo del deportista. En las mujeres se presenta más la fascitis que otro tipo de lesiones.

Relación de las variables: modalidad Vs. Lesión, (tabla No.22)

Tabla No.22.

LESION lesion by MODALIDA MODALIDAD

Page 1 of 1

LESION	Count Col Pct	MODALIDA				Row Total
		SEMIFOND ITAS	MARATON	MARCHIST AS	FONDISTA S	
		1	2	3	4	
Otro tipo de les	2 64.7	11 50.0	2 33.3	1 33.3	1 33.3	15 55.6
Fasitis	5 35.3	6 50.0	2 66.7	2 66.7	2 66.7	12 44.4
Column Total	17 63.0	4 14.8	3 11.1	3 11.1	3 11.1	27 100.0

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	1.82647	3	.60919
Likelihood Ratio	1.83813	3	.60667
Mantel-Haenszel test for linear association	1.66400	1	.19706

Minimum Expected Frequency - 1.333
Cells with Expected Frequency < 5 - 6 OF 8 (75.0%)

Number of Missing Observations: 23

La patología de fascitis se presenta principalmente entre los marchitas y los fondistas, siendo los semifondistas los que menos presentan esta patología., sin embargo el estadístico Chi-cuadrado no refleja relación significativa entre la modalidad de atletismo y la lesión desarrollada.

Relación entre: si utiliza el mismo tipo de zapato durante el entrenamiento y la competencia Vs. Lesión.

Tabla No.23

LESION lesión by TIPO El tipo de zapato que utiliza para entre

Page 1 of 1

	Count Col Pct	TIPO		Row Total
		Si	No	
		1	2	
LESION				
Otro tipo de les	2 37.5	3 63.2	12 55.6	15
Fascitis	5 62.5	5 36.8	7 44.4	12
Column Total		8 29.6	19 70.4	27 100.0

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	1.50099	1	.22052
Continuity Correction	.64169	1	.42310
Likelihood Ratio	1.50273	1	.22025
Mantel-Haenszel test for linear association	1.44539	1	.22927
Fisher's Exact Test:			
One-Tail			.21159
Two-Tail			.39807

Minimum Expected Frequency - 3.556
 Cells with Expected Frequency < 5 - 2 OF 4 (50.0%)

Number of Missing Observations: 23

Los deportistas que utilizan el mismo tipo de zapato para el entrenamiento y la competencia desarrollan más la fascitis, que aquellos que no utilizan el mismo zapato, sin embargo no existe relación significativa.

Relación de las variables uso de plantillas Vs. Lesión, (ver tabla No.24)

Tabla No. 24.

LESION lesión by PLANTILL Durante el entrenamiento utiliza plantil

Page 1 of 1

	Count Col Pct	PLANTILL		Row Total
		Si	No	
		1	2	
LESION				
Otro tipo de les	2 60.0	6 52.9	9 55.6	15

	5	4	8	12
Fasitis	40.0	47.1	44.4	
Column	10	17	27	
Total	37.0	63.0	100.0	

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	.12706	1	.72150
Continuity Correction	.00000	1	1.00000
Likelihood Ratio	.12755	1	.72099
Mantel-Haenszel test for linear association	.12235	1	.72650
Fisher's Exact Test:			
One-Tail			.51930
Two-Tail			1.00000

Minimum Expected Frequency - 4.444
Cells with Expected Frequency < 5 - 1 OF 4 (25.0%)

Number of Missing Observations: 23

No existe diferencia significativa entre el uso de plantillas para el entrenamiento y el desarrollo de fascitis u otra patología.

Relación de las variables: uso de zapatos de zapatos con cámara de aire durante el entrenamiento Vs. Lesión, (ver tabla No. 25).

Tabla No.25

LESION lesion by CAMARA Durante el entrenamiento utiliza zapatos

	CAMARA		Page 1 of 1	
	Count	Si	No	Row
	Col Pct	1	2	Total
LESION	2	5	10	15
Otro tipo de les	55.6	55.6	55.6	55.6
Fasitis	5	4	8	12
	44.4	44.4	44.4	44.4
Column	9	18	27	
Total	33.3	66.7	100.0	

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	.00000	1	1.00000
Continuity Correction	.00000	1	1.00000
Likelihood Ratio	.00000	1	1.00000
Mantel-Haenszel test for linear association	.00000	1	1.00000
Fisher's Exact Test:			
One-Tail			.65690
Two-Tail			1.00000

Minimum Expected Frequency - 4.000
 Cells with Expected Frequency < 5 - 1 OF 4 (25.0%)

Number of Missing Observations: 23

El tipo de lesión desarrollada es completamente independiente del uso de zapatos con cámara de aire durante el entrenamiento.

Relación de las variables: momento en que siente molestia principalmente Vs. lesión, (ver tabla No. 26.)

Tabla No. 26.

LESION lesion by MOLESTIA Principalmente en que momento siente mol

Page 1 of 1

LESION	Count Col Pct	MOLESTIA				Row Total
		Durante el entre 1	Durante la compe 2	Durante otras ac 3	Nunca ha present 4	
Otro tipo de les	2 70.0	7 25.0	1 40.0	4 100.0	3 55.6	15
Fascitis	5 30.0	3 75.0	3 60.0	6		12
	Column Total	10 37.0	4 14.8	10 37.0	3 11.1	27 100.0
	Chi-Square	Value			DF	Significance
	Pearson	5.73750			3	.12510
	Likelihood Ratio	6.91972			3	.07450
	Mantel-Haenszel test for linear association	.01413			1	.90538

Minimum Expected Frequency - 1.333
 Cells with Expected Frequency < 5 - 6 OF 8 (75.0%)

Number of Missing Observations: 23

Los encuestados que presentan molestias durante la competencia y realizando otras actividades cotidianas, son los que mas desarrollan fascitis, pero no existe una diferencia estadísticamente significativa.

Relación de las variables: piensa que la lesión del pie se relaciona con el uso del zapato durante el entrenamiento Vs. lesión,(ver tabla No. 27).

Tabla No. 27.

LESION lesion by RELACION Piensa usted que la lesion del pie que h

Page 1 of 1

LESION	Count Col Pct	RELACION			Row Total
		Si	No	No sabe	
		1	2	3	
Otro tipo de les	2 36.4	4 75.0	9 50.0	2 50.0	15 55.6
Fascitis	5 63.6	7 25.0	3 50.0	2 50.0	12 44.4
			Column	11	12
Total	40.7	44.4	14.8	100.0	4 27

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	3.52841	2	.17132
Likelihood Ratio	3.63411	2	.16250
Mantel-Haenszel test for linear association	1.05534	1	.30428

Minimum Expected Frequency - 1.778
 Cells with Expected Frequency < 5 - 3 OF 6 (50.0%)

Number of Missing Observations: 23

Relación de las variables: terreno de entrenamiento Vs. lesión, (ver tabla No. 28)

Tabla No. 28

LESION lesion by TERRENO Principalmente en que tipo de terreno en

Page 1 of 1

LESION	Count Col Pct	TERRENO					Row Total
		Asfalto	Pasto	Sintetic o	Pedregad o	Todos lo s anteri	
		1	3	5	6	7	
Otro tipo de les	2 40.0	2 77.8	7 62.5	5 50.0	1 50.0		15 55.6
Fasitis	5 60.0	3 22.2	2 37.5	3 50.0	1 100.0	3	12 44.4
		Column	5	9	8	2	3
Total	18.5	33.3	29.6	7.4	11.1	100.0	27

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	6.22125	4	.18322

Likelihood Ratio 7.47350 4 .11288
Mantel-Haenszel test for linear association .75759 1 .38408

Minimum Expected Frequency - .889
Cells with Expected Frequency < 5 - 9 OF 10 (90.0%)

Number of Missing Observations: 23

Los deportistas que desarrollan sus entrenamientos en asfalto y han presentado lesiones desarrollan principalmente fascitis (60%), mientras que los que entrenan principalmente en el pasto desarrollan otro tipo de lesiones.

Piensa que las lesiones sufridas se relacionan con el zapato Vs. lesión, (ver tabla No. 29)

Tabla No. 29.

LESION lesion by LESIONES Piensa que las lesiones que ha tenido

Page 1 of 1

LESION	LESIONES		Row Total
	Si	No	
Otro tipo de les	2	8	11
Fasitis	5	2	11
Column Total	12	10	22
	54.5	45.5	100.0

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	6.60000	1	.01020
Continuity Correction	4.58333	1	.03228
Likelihood Ratio	6.99438	1	.00818
Mantel-Haenszel test for linear association	6.30000	1	.01207

Minimum Expected Frequency - 5.000

Según la percepción de los encuestados, aquellos que consideran que el uso del zapato esta relacionado con el desarrollo de lesiones, presentan principalmente fascitis, mientras que aquellos que creen que no existe relación alguna desarrollan principalmente otro tipo de lesiones, la relación es significativa.

Discusión

El trabajo de investigación muestra que la fascitis plantar es una lesión que tiene mucha incidencia en los atletas principalmente aquellos que practican las modalidades de fondo y marcha; esto ha sido demostrado con investigaciones realizadas por Wilk, Fisher y Gutiérrez (2000) en las que ellos afirman que “la fascitis plantar ha sido encontrada como una lesión por sobreuso muy común en corredores”.

Los resultados del estudio indican que la mayoría de los atletas no utilizan aditamentos externos en los zapatos como plantillas y que estas no ejercen mayor influencia en la aparición de lesiones ,especialmente la fascitis plantar; sin embargo Frey (1997) afirma que “un pequeño porcentaje de atletas sufre de fascitis plantar, debido a que no utilizan elementos confortables en los zapatos como las plantillas, refiriendo que la utilización de plantillas disminuye el riesgo de la aparición de fascitis plantar”.Teniendo en cuenta estos dos aportes, se concluye que es beneficioso el uso de plantillas en aquellos atletas que tengan características anatómicas predisponentes a lesiones, igualmente el uso de plantillas brindan confort a los atletas durante el entrenamiento, disminuyendo las fuerzas de impacto a nivel de la planta del pie, evitando la aparición de patologías importantes en el pie entre ellas la fascitis plantar.

Se debe tener en cuenta que los zapatos deportivos brinden necesidades individuales según la modalidad y la actividad que practique cada atleta para evitar forzar las extremidades inferiores, sobrecargando a estructuras específicas con el futuro riesgo de lesiones, este aporte fue hecho por Nigg y Segesser (1992). En los resultados del estudio se mostró que el 28% de los atletas encuestados utilizaban el mismo tipo de zapato para el entrenamiento y la competencia, lo que llevaba al riesgo de desarrollar más la fascitis plantar que aquellos atletas que escogían un zapato deportivo para cada tipo de actividad; consideramos necesario utilizar un zapato deportivo diferente para llevar a cabo las actividades de entrenamiento y competencia, ya que el entrenamiento incluye diferentes

actividades que requieren un mayor tiempo de uso del zapato y de contacto de éste con las diferentes superficies de terreno.

Actualmente cada vez se ha ido perfeccionando el diseño de los zapatos, incluyendo acojinamiento en la parte interna del zapato, materiales que proporcionen durabilidad, mediasuelas con aire o gel encapsulado los cuales pueden ofrecer una protección para el pie; de la misma manera las suelas utilizadas anteriormente tenían una tendencia a flexionarse en la región media del pie contribuyendo a lesiones como la fascitis plantar; por lo que se recomiendan zapatos que no sean tan duros o tan suaves; estas investigaciones fueron realizadas por Martín (1997) ; otros estudios afirman que el implemento más importante en el entrenamiento del atletismo son los zapatos, los cuales deben ser adecuados, teniendo en cuenta las características anatómicas de cada persona a nivel de la planta del pie y dar una estabilidad correcta a dicha estructura, este aporte surgió del autor Ting (1991) , ya que se deben escoger zapatos de gran absorción para la planta del pie , de la misma manera Martín (1997) afirma “los zapatos que cada persona tiene, debe sentirlos confortables a través del arco plantar y mantener una posición firme del talón”. En el estudio realizado los atletas destacan como característica importante del zapato la suela, la comodidad al momento de escoger los zapatos deportivos; así mismo tienen en cuenta el zapato para el tipo de deporte; sin embargo no dieron gran importancia al uso del zapato con cámara de aire un 62% de los atletas.

De acuerdo a lo anterior los zapatos deportivos para el atletismo deben ofrecer gran comodidad, que se ajuste a la forma anatómica del pie, que disminuyan la fuerza de impacto por medio del uso de zapatos con cámara de aire los cuales tengan la capacidad de amortiguar y absorber los choques en los deportes que se requiera gran contacto con el talón y en general a toda la planta del pie.

La fricción del pie depende de la relación del zapato con la superficie en las cuales se práctica el deporte; diferentes superficies tienen variadas características lo cual relacionado con los zapatos y el tiempo en el que el cuerpo humano puede adaptarse a un mayor grado de fricción expone diferentes porcentajes de lesión; lo anterior está basado por los aportes dados por Martín (1997). Clanton comenta que se debe entender la relación que existe entre el zapato y la superficie ya que la fricción que se da entre estos dos es un factor crítico en los porcentajes de las lesiones. El estudio mostró que la mayoría de los

atletas desarrolla entrenamientos en el pasto y en pisos sintéticos; sin embargo los que entrenan en asfalto han desarrollado lesiones principalmente la fascitis plantar y los que entrenan en pasto desarrollan otro tipo de lesiones.

La variabilidad de las características de los terrenos en los que practican los atletas y el inadecuado calzado deportivo llevan a presentar mayor riesgo de lesiones a nivel de pie y cuello de pie.

El estudio indicó que la mayoría de los atletas presentan molestias en el pie, dándose más durante las actividades de la vida cotidiana; también se encontró en menor porcentaje molestia durante la competencia siendo estos dos aspectos los que más llevan a la presencia de la fascitis plantar.

Según los resultados del estudio , la fascitis plantar fue la patología más común, teniendo en cuenta la presencia de ésta en combinación con otras lesiones, desarrollándose más en la modalidad atlética de machistas y fondistas. En cuanto al peso el estudio mostró que un 36% de los atletas que presentaban fascitis se encontraban en un rango de 61- 65 Kg, mientras que un 27% estaban dentro de un rango de 46-50 Kg, lo que indicaba relación del peso con la presencia de la lesión.

En el estudio se encontró como dato significativo que la opinión de los atletas en cuanto al uso del zapato relacionado a la aparición de lesiones, fue afirmativo en un 32% los cuales presentaron fascitis plantar; mientras que un 44% de los atletas encuestados, creen que no existe relación entre el zapato y la presencia de lesión , mostraron otro tipo lesiones.

Las limitaciones del estudio fue el no contar con un grupo mayor de participantes de la liga de atletismo, debido a que se tomo en cuenta cuatro modalidades las cuales contaban con pocos deportistas; igualmente durante la realización del estudio se percibió poco interés por parte de los atletas hacia la investigación, sin tener en cuenta que esto podía favorecer a la prevención de varias lesiones, tomando conciencia dentro del ámbito deportivo y al momento de escoger los zapatos adecuados.

Los alcances que se lograron dentro del estudio fue el conocimiento de un tema poco investigado dentro del área de fisioterapia y a nivel nacional lo cual crea nuevas áreas de investigación, dando interés a los entrenadores del atletismo y personal relacionado a la medicina deportiva. Otro alcance fue que nos permitió encontrar personal interesado por

nuestra investigación dentro de los cuales estaban educadores físicos, ortopedistas, fisioterapeutas, trabajadores de la liga de atletismo, diseñadores industriales y comerciantes de calzado deportivo.

Un aporte interesante fue el incurrir en un campo nuevo y demostrar que se pueden hacer estudios de forma más significativa, teniendo en cuenta bases científicas y teóricas; analizando la relación que existe entre la fascitis plantar y el calzado deportivo, sin descartar otros factores que pueden influir en la aparición de esta patología.

Se recomienda que este tema pueda seguirse investigando por fisioterapeutas y personal relacionado directamente con el deporte, además de crear conciencia en los entrenadores, educadores físicos, directivos de las ligas y a los atletas brindando programas de prevención y evitando así la aparición de lesiones.

Referencias

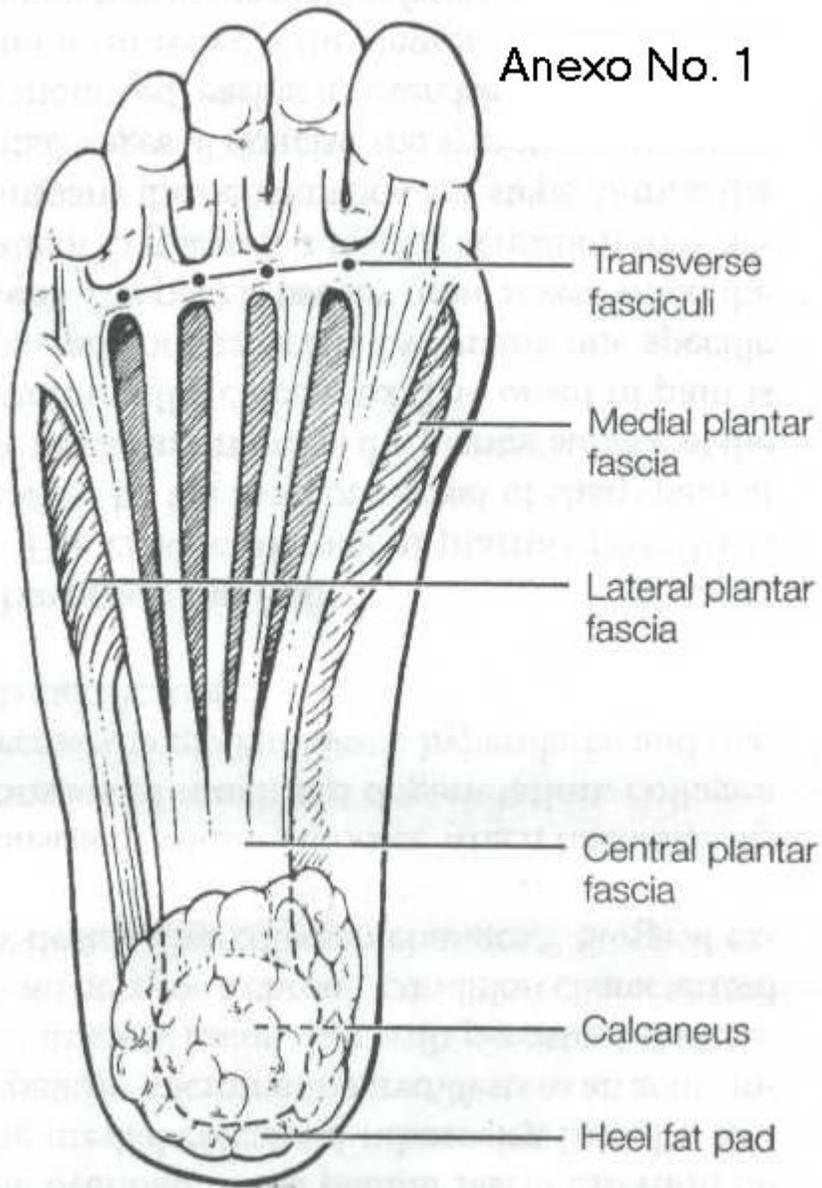
- Akeson, W. H., C. B. Frank, D. Amiel, and S. L-y. Woo. (1985). Ligament biology and biomechanics. Symposium on sports medicine, the knee. G. Finerman (ed). St. Louis: Mosby, 111-151.
- Andreasson G. Linderberger U, Restrom P, et al: Torque developed at simulated sliding between sport shoes and artificial turf. *Am J Sports Med* 14: 225-230, 1986.
- Andreasson, G. y L. Peterson. (1986). Effects of shoe and surface characteristics on lower limb injuries in sports. *Int. J. Sports Biomech.*, 2:202-209.
- Artur J. Thin. (1991). The Runner's Environment *Sports Medicine In The older Athlete*, 10 (2) 323.
- Baitch S:P, R.L. Blake, P.L. Fineagan . (1991). shoe Inserts and ortotics For sport and Physical Activities. *Medicine and Science In sports and Exercise*. 421-427.
- Basler, A. (1929) *Das Gehen (Gait)*. Canton.
- Bates, B. T., L. R. Osterning, B. R. Mason. And S. L. James. (1979). Functional variability of the lower extremity during the support phase of running. *Medicine Science sports exercise*, 11: 328-331.
- Bonstingl RW, Morehouse CA, Niebel BW: Torques developed by different types of shoes on various playing surfaces. *Med Sci Sports* 7:127-131, 1975.
- Bosjen-Moeller, F. (1982). Normal and pathological anatomy of the forefoot. *Orthopaede*, 11: 148.
- Bresler, B. and J. P. Frankel. (1950). The forces and moments in the leg during level walking. *ASME Transactions*, 72:27-36.
- Bruce R. Wilk, Karen L. Fisher, William Gutierrez. (2000). Defective Running Shoes as a Contributing Factor in Plantar Fasciitis in a Triathlete. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 30 (1), 21-31.
- Carlet, M. (1872) . *Essai experimental sur la locomotion de homme*. *Annales des Sciences Naturelles*.
- Catlin, M. E. and R. H. Dressendorfer. (1979). Effect of shoe weigh on the energy cost of running. *Med. Science sport exercise*, 11:80.
- Cavannagh, P.R. (1980) . *The running shoe book*. Mountain View, CA: Anderson World.

- Cavannagh, P. R. (1990). *Biomechanics of Distance Running*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Clement, D.B., J. E. Taunton, G. W. Smart, and K. L. McNicol. (1982). Investigation of metabolic efficiency in runners with and without corrective orthotic devices. *Int. J. Sports Medicine*, 2:14-15.
- Debrunner, H. U. (1985). *Biomechanik des Fusses*. Stuttgart.
- D.R. Martin (1997). How to Steer Patients Toward the Right Sport Shoe. *The physician and sportsmedicine* .25 (9),138-146.
- Elliot ,B, and T. Ackland (1981). .Biomechanical effects of fatigue on 10,000 meter running technique. *Res .Q.Exerc.Sport* 52: 160-166
- Elftman, H. (1938) . The force exerted by the ground in walking. *Arbeitsphysiologie*, 10: 485-491.
- Fischer, O. *Der Gang des Menschen* (1895-1904). (the human gait). *Abhand lungen der saechsischen Gesellschaft der Wissenschft*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Forero Juan Pablo. (1990). Pie: Región posterior a talo. *Deporte, lesiones y rehabilitación*.(108,111,113,114). Bogotá: Antropos Ltda..
- Gross MT. (1995).Lower quarter screening for skeletal malignment-suggestions for orthotics and footwear. *Journal Orhop.Sport.Phys.Therapy*, 21:389-405.
- Guskiewicz, K.M., and D.H.Perrin. (1996). Effect of orthotics on postural sway following inversion ankle sprain. *Journal Orthopedic Sport physical therapy*, 23:326-331.
- Hamilton, JJ and L. K. Ziemer. (1983). *Fuctional anatomy of the human foot and ankle*. In: *AAOS symposium “ the foot and ankle”* k. A. Jhonson (ed). St. Louis: C.V Mosby Company,
- Hargens, A.R, W.H Akeson, S. R. Garfin, R. H. Gershuni. (1984). *Comparment syndromes*. In: *practico of surgey*, J Denton (Ed) Philadelphia: Lippincott.
- Hargens, A.R. and W.H Akeson. (1986) *Strres effects on tissue nutrition an vibility*. In: *Tiissue nutrition and Viability*, A.R. Hanger (Ed9. New york: Springer.
- Inman, V.T. (1976)*The joints of the ankle*. Baltimore: willians and wilkins.
- James, S. L., B.T. Bates, and L.R. Ostering.(1978) *Injuries to runners and J. Sports Med*, 6: 40-50.

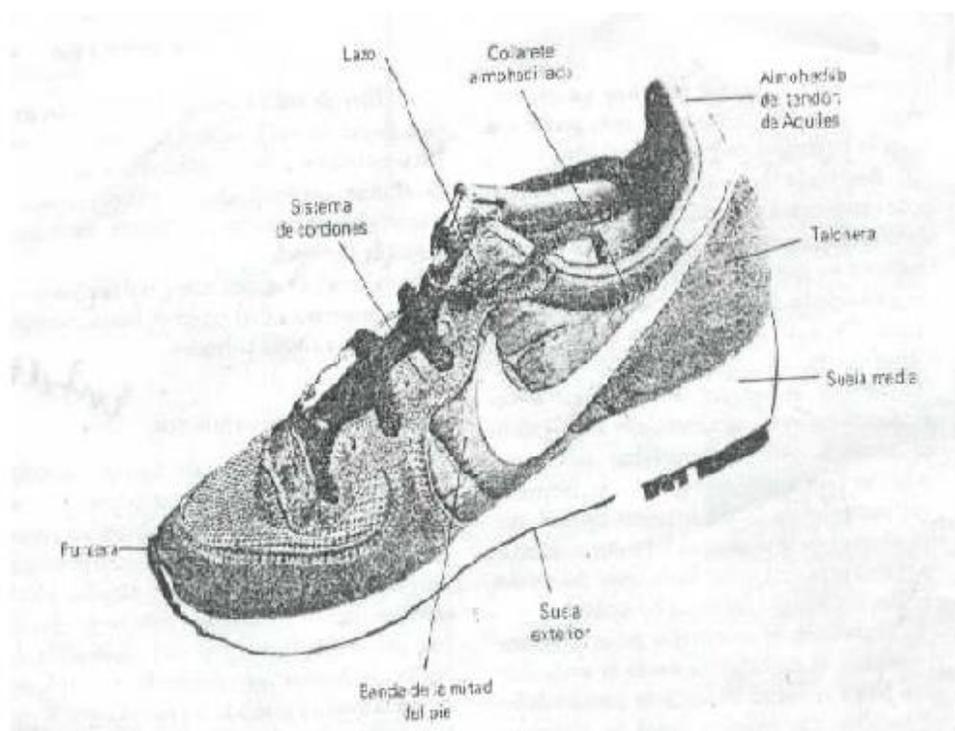
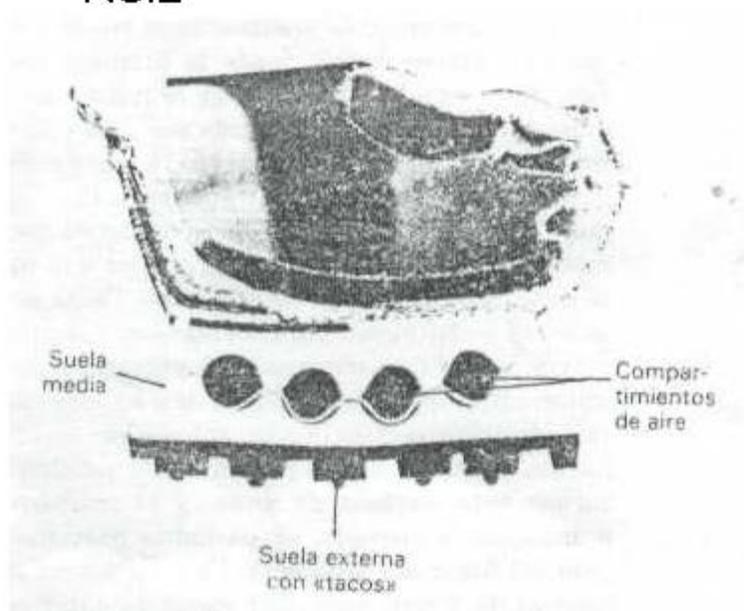
- John D. Willson y Thomas W. Kernozek. (1999). Plantar loading and cadence alterations with fatigue. *Medicine and science in sports and exercise*, 31 (12), 1828-1833.
- Jones ,B.H.,D.N.Cowan, and J.J .Knapik (1994). Exercise, training and injuries. *Sports Med.* 18:202-14.
- Joseph Torg, Gary Stilwell, Kenneth Rogers. (1996). The effect of Ambient Temperature on the Shoe-Surface Interface Release Coefficient.. *The American Journal of Sport Medicine* , 24 (1), 79-82.
- Kernozek, T.W., E.E Lamott, and M.j. Dancisack. (1996) Reliability of an in –shoe pressure measurements system during treadmill walking. *Foot Ankle* 17: 204-09..
- Mann, R. A. and J. Hagy. (1980) Running, jogging, and walking: a comparative electromyographic and biomechanical study. In: *The foot and Ankle*, J. Batemann and A. Trout (Eds.). new york: thieme.
- Marti B.J. Vader E.C. Minder, and T Abelin. (1988). On The epidemiology of running injuries: the 1984 Bern Grand Prix study. *Am j. Sports Med.* 16: 285-294.
- Muybridge, E. (1887) *locomotion* Vol. 1-11. Philadelphia: Univ. of Pennsylvania.
- Nigg, B.M (Ed). (1986) *running shoes*. Champaign IL: human kinematic Publisher.
- Nigg, B.M. (1985). Biomechanics, load analysis, and sports injuries in the lower extremities. *Sports Med.* 2:367-378,
- Nigg, B.M., H.A. Bahlsen, S.M. Luethi, and S. Sokes. (1987). The influence of running velocity and midsole hardness on external impact forces in heel-toe running. *J. Biomech.* 20:310-315.
- Nyland, J.A., R. Shapiro, R.L. Stine, T. S. Horn, and M.L. Ireland (1994) .Relationship of fatigued run and rapid stop to ground reaction forces, lower extremity kinematics, and muscle activation. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 20:132-37.
- Paul, J. P. (1965) bioengineering studies of forces trasmitted by joints. In: *engineering Analysis. Biomechanics. And relate Bioengineering Topics*. R. M. Kennedy, (ed) .Oxford: pergamon pp.369-380.
- Robbins, S.E. and G. J. gouw. (1990). Athletic footwear and chronic overloading. A brief review. *Sports Med.*
- Robert S. Heidt , Jr, Stephen G. Dormer, Patrick W. Cawley, Pierce E. Scranton, Jr, Gary Losse , Marck Howard. (1996). Differences in Friction and Torsional Resistance In Athletic Shoe-Turf Surface Interfaces. *The American Journal of Sport Medicine*, 24 (6), 834-82.

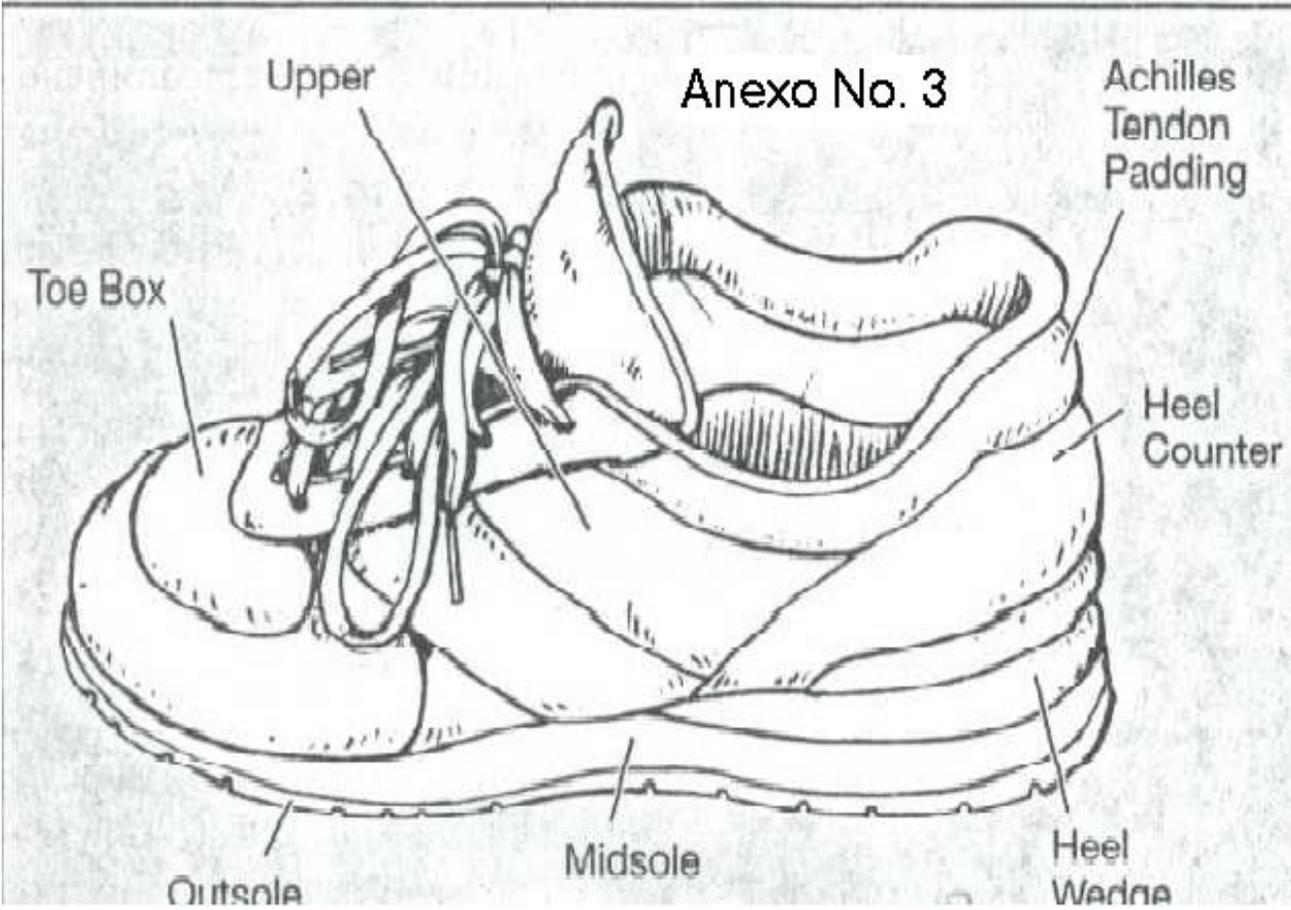
- R. Todd Hockenbury (1.999).Forefoot problems in atheletes.Medicine and Science in Sports and Exercise, 31 (7), 448-458.
- Segesser, B,R. Ruepp, and B. M.Nigg. (1978) Indikation, technik, und fehlermoeglichkeiten einer sportschuhkorrektur (indication, technique, and error possibilities in sport shoe correction) 11: 834-837.
- Tanji JL, plantar fascitis: a prospective randomized clinical trial of the tension night splint.(1997). Orthoses Faces Off In Heel Pain Treatment.The Phisician and Sports Medicine, 25 (2) 6
- Unold, e. (1974). Erschuetterungsmessungen beim gehen und laufen auf vershiedenen unterlanger mit versch uhwerk (acceleration measurements during walking and running on various surfaces with different shoes) jugend und sport 8: 282-292.

Anexo No. 1



Anexo No.2





Anexo No. 4

ENCUESTA

El objetivo de esta encuesta es con el fin de obtener datos los cuales puedan favorecer, la información que se requiere para llevar a cabo un proyecto de investigación de la Facultad de Fisioterapia, por estudiantes de Octavo semestre de la Universidad Escuela Colombiana de Rehabilitación

1. Nombre:

2. Edad:

3. Sexo: 3^a M----- 3B F-----

Escoja solo una opción:

4. Que modalidad de atletismo practica?

1. Semifondistas ---
2. Maratón ---
3. Marchista ---

5. Talla del zapato que usa para el atletismo:

- | | |
|-------|-------|
| 35--- | 40--- |
| 36--- | 41--- |
| 37--- | 42--- |
| 38--- | 43--- |
| 39--- | 44--- |

6. cuanto es su Peso:

- | | |
|--------------|--------------|
| 40-45Kg--- | 66-70 Kg--- |
| 46-50 Kg---- | 71-75 Kg--- |
| 51-55 Kg.--- | 76- 80 Kg--- |
| 56-60 Kg.--- | 81- 85 Kg--- |
| 61-65 Kg.--- | 86-90Kg--- |

7. Tiempo que lleva realizando el deporte:

- 6 meses hasta 1 año--

- 1 año hasta 1 año $\frac{1}{2}$ --
-
- 1 año $\frac{1}{2}$ hasta 2 años-
-
- 2 años hasta 2 años
 $\frac{1}{2}$ ---
- 2 años $\frac{1}{2}$ hasta 3
años---
- 3 años hasta 3 años
 $\frac{1}{2}$ ---
- 3 años $\frac{1}{2}$ hasta 4
años---
- 4 años hasta 4 años
 $\frac{1}{2}$ ---
- 4 años $\frac{1}{2}$ hasta 5
años---
- 5 años hasta 5 años
 $\frac{1}{2}$ ---
- 5 años $\frac{1}{2}$ hasta 6
años---
- 6 o mas---

8. Días a la semana que practica el atletismo:

1---, 2---, 3---, 4---, 5---, 6---, 7--

9. Hasta cuantas horas practica el atletismo en la semana

1-2---, 3-4---, 5-6--, 7-8---, 9-10---, 11-12---, 13-14---, 15 o mas---

10. El tipo de zapato que utiliza para el entrenamiento y la competencia es el mismo?

1. Si ---
2. No ---
3. No sabe ---
4. No responde ---

11. Cual es la principal Razón por la que la que utiliza este tipo de zapato?

- Por precio.
- Por comodidad.
- Por regalo.
- Por la moda.
- Por el tipo de deporte.

12. Cuando realiza el deporte porque usa el zapato que señalo?

- Por que es el que se requiere para el deporte
- Por gusto
- Comodidad

12.1 Que es lo que más destaca del zapato que usa?

- Forma del zapato
- Diseño
- Material
- Suela
- Características internas

13. Al comprar el zapato deportivo tiene en cuenta lo siguiente:

1. Suela flexible ---
2. Suela rígida ---

14. Durante el entrenamiento utiliza plantillas?

1. Si ---
2. No ---
4. No responde ---

15. Durante el entrenamiento utiliza zapatos con cámara de aire?

1. Si ---
2. No ---
3. No sabe ---
5. No responde ---

16. Piensa usted que las lesiones que ha tenido del pie están relacionada con el uso del zapato?

1. Si---
2. No---
3. No ha presentado lesión---
4. No sabe---
5. No responde---

17. Principalmente en que momento siente molestias en el pie?

- Durante el entrenamiento
- Durante la competencia
- Durante otras actividades cotidianas.
- Nunca ha presentado.

18. Se ha lesionado alguna vez el pie durante la jornada deportiva?

1. Si---
2. No---
3. No sabe---
4. No responde---

18.1 Que tipo de lesión?

19. piensa usted que la lesión del pie que ha tenido esta relacionada con el uso del zapato durante el entrenamiento?

1. si---
2. No---
3. No sabe---
4. No responde---

20. principalmente En que tipo de terreno entrena?

- Asfalto
- Arena
- Pasto
- Cemento.
- Sintético.
- Pedregado.

Bibliografía

García Manso, Navarro Valdivieso, Ruiz Caballero. Planificación del Entrenamiento Deportivo. España: Deportiva (1.996).

El pie durante la marcha. Cailliet. Síndromes Dolorosos Tobillo y Pie (pg.62-63). México D.F. El manual moderno S.A de C.V (1985).

Aponeurosis del pie. L. Testut, A. Latarjet. Anatomía Humana (p119-1197). Barcelona-Madrid: Salvat editores (1960).

Spencer. Biomecánica y Ortopedia Podiátrica. Robbins. Podología atención primaria (pp 249-255). Buenos aires: Medica Panamericana.

Lichniak. Medicina del deporte. Robbins. Podología atención Primaria (pp 257-277). Buenos aires: Medica Panamericana.

Historia del atletismo, Pista a través, velocidad, fondo, vallas, relevos, altura, pertiga, longitud, triple salto, peso, disco, martillo, jabalina, pruebas combinadas, marcha, pista cubierta, cross, asfalto, entrenamiento, entorno. Mancilla Ignacio. Conocer el Atletismo (pp 15-127). Ciudad España: Deportiva Gymnos (1994).

Lesiones de Miembros Inferiores. Forero Juan Pablo. Deporte Lesiones y Rehabilitación (pp 108-114). Bogotá: Francis Drake (1990).

Bravo Julio. Orígenes y organización federativa. Bravo Julio; Pascua Manuel; Gil Francisco, Ballesteros José María y Campra Emilio. Atletismo, carreras y marcha (pp 14-15). Bogotá: Comité Olímpico (1990).

Browne Jhon. Patologías del corredor. Halpren Brian, Gonzales Juan Jose. Medicina del Deporte tomo I, (pp 49). Colombia: Intermed (1990).

Jokl Peter. Relación entre el médico y el corredor. Halpren Brian, Gonzales Juan Jose. Medicina Del Deporte tomo I. (pp 40-43). Colombia: Intermed (1990).

Atletismo. Gran Enciclopedia de los Deportes II. (pp 6-52). España: Cultural de Ediciones S.A