



## **TESINA**

presentada para acceder al título de grado de la carrera de  
**LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**  
**Sede Santa Fe**

### **Título:**

**Identificación de factores de riesgo relacionados al síndrome de la banda iliotibial en un grupo de corredores amateurs de la ciudad de Santa Fe.**

### **Autores:**

**Elz, Agustín; legajo Nro: IUGR-8790**

**Villamandos, Luciano Emanuel; legajo Nro: IUGR-8914**

### **Director:**

**Lic. Eberhardt, Eduardo**

**Lugar y Fecha de Presentación: Santa Fe 30/03/2023**

### **Firmas:**

Two rectangular boxes containing handwritten signatures. The left box shows a signature that appears to be 'Agustín Elz'. The right box shows a signature that appears to be 'Luciano E. Villamandos'.

**Agustín Elz**

**Luciano E. Villamandos**

## **I. Resumen**

**Introducción:** El síndrome de la banda iliotibial es la causa más común de dolor lateral de rodilla en corredores y la segunda causa más frecuente de dolor de rodilla. Es una lesión por sobreuso resultado de una repetitiva fricción de la banda iliotibial sobre el cóndilo lateral del fémur. Los diversos factores de riesgo pueden, sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos produciendo un fenómeno de interacción.

**Objetivo:** Identificar qué factores de riesgo, relacionados con la aparición del síndrome de la banda iliotibial, presenta un grupo de corredores amateurs entre 18 y 40 años de edad en la ciudad de Santa Fe.

**Materiales y métodos:** Se realizó un trabajo de campo donde se estudió a un grupo de corredores amateurs. Luego se recolectó información mediante una encuesta desarrollada por los autores, un estudio baropodométrico y grabaciones de video analizadas mediante el software Kinovea.

**Resultados:** En el grupo de corredores estudiados se identificaron factores de riesgo biomecánicos como un aumento en la aducción y rotación interna de la cadera, rotación interna de la tibia y supinación del pie, todos hallazgos descubiertos en la fase de carga de la carrera. En los estudios baropodométricos se encontraron alteraciones en los puntos de presión que se correlacionaban con los hallazgos de supinación de pie en algunos corredores.

**Conclusión:** Los estudios mediante el software Kinovea y el baropodómetro permitieron identificar factores de riesgo biomecánicos relacionados a la patología estudiada. En cuanto a la relación entre la edad de los sujetos, el IMC y el descanso con los antecedentes o no de síndrome de la banda iliotibial, solo dos sujetos presentaron antecedentes y uno de ellos presentaba un aumento del IMC. Aunque no se puede establecer una relación lineal entre los factores de riesgo y el desarrollo de la patología en estos casos.

**Palabras clave:** Síndrome de la banda iliotibial, factores de riesgo, dolor.

## Índice

I. Introducción .....	1
II. Objetivos .....	3
II. a. Objetivo general .....	3
II. b. Objetivos específicos .....	3
III. Marco teórico .....	4
1. La marcha .....	4
1a. Reseña .....	4
1b. Consideraciones anatómicas y biomecánicas .....	4
1.c El ciclo de la marcha y la carrera .....	5
1.d Instrumental de medida .....	6
1.e Cinemática de la marcha y la carrera .....	7
2. Síndrome de la banda iliotibial .....	9
2.a Definición .....	9
2.b Anatomía .....	9
2.c Biomecánica .....	9
2.d Clínica .....	9
3. Factores de riesgo .....	10
IV. Justificación .....	13
V. Materiales y métodos .....	14
V. a. Revisión de la literatura .....	14
V. b. Trabajo de campo .....	17
VI. Resultados .....	19
VI. a. Revisión de la literatura .....	19
VI. b. Resultados de la encuesta .....	25
VI. c. Resultados del Software Kinovea y baropodómetro .....	34
VII. Discusión .....	36
VIII. Conclusiones .....	40
IX. Referencias bibliográficas .....	41
X. Anexos .....	44
Anexo N°1: Consentimiento informado .....	44
Anexo N°2: Encuesta .....	46

## I. Introducción

La banda iliotibial se considera una continuación tendinosa de la Fascia Lata (TFL), cuyo origen es la espina iliaca anterosuperior. Está conectado a la línea áspera por el septo intermuscular, pasa próxima al cóndilo lateral del fémur para insertarse distalmente en el polo lateral de la rótula, retináculo externo y tuberosidad externa de la tibia o tubérculo de Gerdy. La banda o cintilla iliotibial recibe importantes conexiones fasciales del glúteo medio, menor, vasto externo del cuádriceps y bíceps femoral por lo cual muchas veces su excesiva tensión puede tener distintas causas u orígenes. (1-2)

La porción posterior del glúteo medio y todo el glúteo menor estabilizan la cabeza femoral dentro del acetábulo durante la fase de apoyo. Mientras que la porción anterior y media del glúteo medio y el tensor de la fascia lata produce mayor empuje vertical e inicia la abducción. Es muy importante que estos músculos tengan la capacidad de trabajar excéntricamente. (3)

El síndrome de la banda iliotibial es la causa más común de dolor lateral de rodilla en corredores y la segunda causa más frecuente de dolor de rodilla. Es una lesión por sobreuso (over use) resultado de una repetitiva fricción de la banda iliotibial sobre el cóndilo lateral del fémur. (4)

En esta patología existe una zona de impingement a los 30° de flexión de rodilla. Algunos de los factores de riesgo que destaca la bibliografía son correr en la pista siempre en la misma dirección, aumentar la cantidad de kilómetros realizados en cuestas, aumentar repentinamente las cargas de entrenamiento entre otras. Además, se muestra una clara debilidad o inhibición del músculo glúteo medio en la fase de amortiguación de la carga estabilizando la pelvis. (4)

Se considera a esta patología como un síndrome de fricción en el que la banda iliotibial se frota y rueda contra el cóndilo femoral lateral. (4)

En cuanto a los factores de riesgo (biológicos, ambientales, de comportamiento, socio-culturales, económicos, cinemáticos) pueden, sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos produciendo un fenómeno de interacción. (3,5)

Como método de identificación de los diversos factores de riesgo se utilizó el Software Kinovea®, el cual puede emplearse de forma gratuita para el análisis, comparación, medición y evaluación del movimiento de las articulaciones corporales. En este caso, permitió analizar la técnica de carrera desde el punto de vista cualitativo y

cuantitativo. Se realizó la filmación de un video o foto y luego se cargó al software donde se pudieron realizar múltiples funciones. (6-7)

Otra herramienta útil para el hallazgo de irregularidades en la pisada es el baropodómetro. Permite obtener un registro estático y dinámico de la pisada. En la evaluación estática se registra una posición de referencia con el individuo de pie, de perfil y erguido; contiene un software que genera valores como por ejemplo puntos de presión y realiza cálculos y porcentajes que permiten sacar conclusiones y a partir de esto planificar un tratamiento. En la evaluación dinámica se realizan una serie de pasadas ida y vuelta en un pasillo para permitirle al programa obtener mediciones durante la marcha con el mismo objetivo que el registro estático. (8-9)

En la actualidad se observa gran concurrencia al running en la sociedad tanto de personas amateur sedentarias como en ex deportistas. Por otro lado, los grupos que se forman para realizar esta actividad generalmente carecen de estudios médicos previos y evaluaciones biomecánicas o de factores de riesgo que indiquen una dosificación adecuada a cada persona. (3-4) Por lo tanto, se plantea el siguiente interrogante: *¿Qué factores de riesgo, relacionados a la aparición del síndrome de la banda iliotibial, se pueden identificar en un grupo de corredores amateurs de Santa Fe durante 2022 y 2023?*

## **II. Objetivos**

### **II. a. Objetivo general**

- Identificar qué factores de riesgo, relacionados con la aparición del síndrome de la banda iliotibial, presenta un grupo de corredores amateurs entre 18 y 40 años de edad en la ciudad de Santa Fe.

### **II. b. Objetivos específicos**

- Evaluar la relación existente entre la edad del sujeto, IMC y descanso con sus antecedentes o no de lesión de la banda iliotibial.
- Analizar las fases de la marcha durante la carrera de los deportistas e identificar posibles alteraciones en las mismas.
- Estudiar la pisada de forma estática y dinámica para identificar posibles factores de riesgo.

### **III. Marco teórico**

#### **1. La marcha**

##### **1a. Reseña**

La marcha es considerada una actividad funcional en la cual interactúan las grandes articulaciones del cuerpo, principalmente las de los miembros inferiores. Esta actividad ha sido estudiada a lo largo del tiempo, tanto respecto a la descripción de los movimientos típicos del cuerpo como a diversas patologías que la afectan e intervenciones terapéuticas. El análisis y entrenamiento de la marcha es un tema principal de la práctica de la kinesiología y de la medicina en rehabilitación. A medida que los avances tecnológicos se hacen más sofisticados y accesibles, los análisis biomecánicos detallados de la marcha pueden desarrollarse cada vez más en un consultorio. Esto implica una mayor y mejor comprensión de la biomecánica de la marcha tanto por profesionales de salud como por investigadores. (3,10)

##### **1b. Consideraciones anatómicas y biomecánicas**

- Cadera: Durante la marcha y la carrera, el movimiento de la articulación coxofemoral es triaxial: la flexo-extensión ocurre en un plano sagital y un eje transversal o medio-lateral; la aducción-abducción tiene lugar sobre un plano frontal y un eje antero-posterior; y la rotación interna y externa en un plano transversal y un eje longitudinal. Todos estos movimientos son importantes para el desarrollo del patrón y cualquier alteración puede modificar de forma sustancial la correcta ejecución de la marcha o carrera en la cadera y en otras articulaciones.(1-2)
- Rodilla: En la articulación de la rodilla también son posibles los tres grados de movimiento angular durante la marcha a pesar que la aducción-abducción (varo-valgo) tienen menor amplitud en individuos sanos debido a las restricciones que ejercen los tejidos blandos y óseos.(1-2)
- Tobillo y pie: En el caso de la articulación tibioperonea-astragalina su movimiento se encuentra limitado por su morfología, permitiendo solamente la flexión plantar (extensión) y la flexión dorsal (dorsiflexión). Durante la marcha, el pie debe actuar tanto como una estructura semirrígida (similar a un resorte durante la transferencia de peso y como un brazo de palanca durante el despegue), como una estructura rígida que permita la estabilidad adecuada para mantener el peso corporal durante el apoyo. Las articulaciones del tobillo, subastragalina, tarsianas, metatarsianas y falángicas deben actuar en conjunto y permitir ajustes

constantes en respuesta a las características del terreno y la acción de los diferentes músculos, lo que proporciona una interacción uniforme entre el cuerpo y el medio ambiente. La pérdida de movimiento o función muscular normal en cualquiera de estas articulaciones tiene efecto directo no sólo en pie y tobillo sino en todas las articulaciones del miembro inferior y el resto del cuerpo.(1-2,10)

### 1.c El ciclo de la marcha y la carrera

El ciclo de la marcha comprende el lapso temporal entre dos eventos idénticos del movimiento de la marcha o la carrera y es la unidad básica de medición del análisis de la marcha. Cualquier evento puede servir como inicio y final del ciclo, debido a que estos se suceden de manera continuada, siempre en el mismo orden. Lo más habitual es partir del primer contacto del pie con el suelo. Por lo tanto el inicio y el final del ciclo vendrán determinados por ese evento. (10-11)

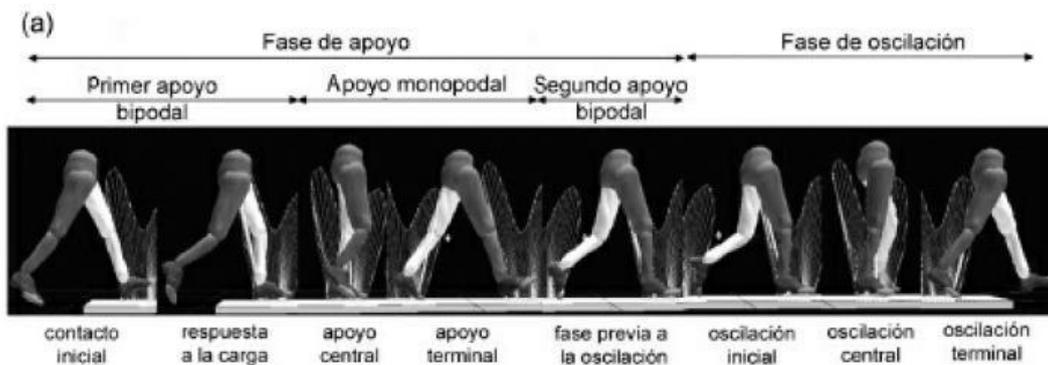


Figura nº 1: Fases de la marcha (12)

Se divide al ciclo de la marcha en dos fases principales: fase de apoyo (mientras el pie se encuentra en contacto con el suelo) y fase de oscilación o balanceo (cuando ese mismo pie está en el aire y se prepara para el apoyo siguiente), como muestra la figura nº 1. A su vez, la fase de apoyo puede subdividirse en fase de apoyo bipodal y fase de apoyo monopodal. La carrera se distingue del caminar precisamente por la inexistencia de la fase de apoyo bipodal, lo cual implica una fase aérea, sin apoyo alguno. La fase de oscilación o balanceo inicia en el momento en el que el pie despega del suelo y finaliza justo antes de que vuelva a contactar con él. Durante la marcha, esta fase puede subdividirse en tres partes: balanceo inicial en la que el miembro inferior es acelerado hacia adelante, balanceo central y balanceo terminal cuando el miembro inferior es frenado previo al contacto con el suelo. En la carrera, estas tres fases se denominan de forma diferente, fase de generación del balanceo, reversión de la oscilación o balanceo y absorción del balanceo. (3,12)

Debido a que durante la marcha la fase de apoyo comprende más del 50% del ciclo, existen dos períodos de apoyo bipodal: uno al principio y otro al final de la fase de apoyo. Contrariamente, en la carrera, el despegue del pie ocurre antes de transcurrido el 50% del ciclo. Además de que desaparecen los períodos de apoyo bipodal y aparecen dos períodos aéreos, sin apoyo: uno al principio y otro al final de la fase de balanceo.(3,12)

#### **1.d Instrumental de medida**

A lo largo de los años se han implementado diferentes instrumentos para evaluar la marcha y la carrera. Desde la fotografía en los comienzos, hasta videos de alta resolución y con múltiples cámaras y marcadores que permiten tomar datos objetivos en todas las dimensiones del movimiento. El fin de estas mediciones puede ser variable también. En el caso de la biomecánica deportiva se pueden analizar los patrones de atletas, detectar los parámetros que los hacen únicos, identificar posibles problemas técnicos y tomar decisiones con respecto al entrenamiento para mejorar el rendimiento del atleta y mantener el riesgo de lesión razonablemente bajo. Por el lado de la biomecánica clínica se intenta definir patrones de marcha normal y patológica. Una aplicación más novedosa del análisis de la marcha es la identificación de personas debido a que cada sujeto desarrolla un patrón de movimiento personal, esto se aplica en el ámbito forense y de la seguridad principalmente. (12)

El estudio de la marcha y la carrera implica un análisis *cinemático* (registro del movimiento del cuerpo en el espacio) y un análisis *dinámico* (medición de las fuerzas implicadas en la generación de los movimientos observados, en este caso mediante los puntos de presión plantares).

- **Medición Cinemática:** Para el análisis de la marcha o de la carrera se utilizan diferentes tipos de marcadores. Estos marcadores anatómicos se ubican en puntos estratégicos en los miembros inferiores y cadera principalmente, en cuyo caso el correcto posicionamiento de los mismos es crucial, debido a que se utilizan para definir ejes y orientaciones de los segmentos articulares. Cuando se utilizan marcadores anatómicos es muy importante colocarlos siempre con el mismo criterio. Diferencias en la colocación de los marcadores pueden inducir errores en las comparativas entre sujetos o entre sesiones. Las diferencias en la colocación de los marcadores afectan el cálculo de parámetros cinemáticos. La definición precisa de criterios de posicionamiento y/o dejar que sea siempre el mismo experimentador quien los coloque puede reducir considerablemente los

errores entre sujetos debidos a diferencias en la ubicación de los marcadores.(6,12)

- Baropodometría: Estudia los patrones de distribución de las presiones que aparecen entre la planta del pie y la superficie que la soporta (generalmente el suelo o las zapatillas). La tecnología utilizada es diversa pero mide exclusivamente en dirección perpendicular a la superficie del sensor. El resultado final deriva en una secuencia temporal de imágenes o valores 2D que ofrece la evolución temporal de la distribución de presiones plantares o una imagen estática que indica presiones medias y/o máximas. Esto permite calcular varios parámetros como: picos de presión, presiones medias, distribución de la carga, superficie total cargada, etc.(9,12)

### **1.e Cinemática de la marcha y la carrera**

La cinemática describe el movimiento sin tener en cuenta sus causas. Se pueden representar las diversas variables cinemáticas en función del tiempo o en porcentaje del ciclo de la marcha. También mediante el recorrido de los ángulos en las diferentes articulaciones implicadas en el movimiento en uno o varios planos. Existen patrones de movimiento típicos durante la marcha y la carrera y presentan algunas diferencias entre sí.(6,12)

- Cinemática en plano sagital:

. Cadera: A diferencia de la marcha, durante la carrera aumenta la inclinación anterior de tronco y pelvis, y la altura del centro de gravedad (S2) tiende a disminuir. Si se comienza una carrera desde la posición de parado, durante la fase de aceleración el cuerpo se inclina hacia adelante y el centro de gravedad cae por delante de la base de sustentación. Una vez que se realizaron varios pasos y la velocidad se torna más constante, el centro de gravedad se acerca a la línea de apoyo. Si un atleta intenta acelerar estando erguido (sin generar una flexión anterior de tronco), caería de espaldas debido a la dirección de la fuerza de aceleración. (3)

Durante la marcha, el movimiento de cadera es principalmente sinusoidal. La máxima extensión ocurre justo antes de la fase de despegue, y la flexión máxima de cadera, durante la fase media y final del balanceo (gracias a una contracción excéntrica de los músculos extensores de cadera). En la carrera, a medida que aumenta la velocidad, también aumenta la flexión máxima lo que permite un incremento en la longitud del paso. (3,12)

. Rodilla: La máxima flexión de rodilla es variable entre la marcha y la carrera. En la marcha es mayor (115º aproximadamente), mientras que en la carrera es menor (95º aproximadamente) a expensas de una mayor flexión de cadera. (3)

. Tobillo: Tanto al caminar como al correr, el contacto inicial del pie con la superficie de apoyo se realiza con el talón (salvo excepciones de velocistas típicos de “antepié”). Luego ocurre una contracción excéntrica de los músculos dorsiflexores de tobillo que permite el contacto del pie, a través de sus puntos de apoyo, con el suelo en la fase de carga. Durante la fase de balanceo la flexión dorsal de tobillo es menor en la carrera que en la marcha, ya que no es necesaria para mantener la distancia mínima del suelo porque la flexión de cadera y rodilla es mayor. (3,12)

- Cinemática en plano frontal:

El movimiento en el plano frontal es considerablemente menor que en el plano sagital pero es también muy importante. Tanto en la marcha como en la carrera, la cadera se aduce en la fase de apoyo y carga y se abduce durante la fase de despegue y el inicio del balanceo. (3,6)

La rodilla es bastante estable en el plano frontal debido a sus estructuras pasivas y activas. Un leve movimiento en valgo puede ocurrir durante la fase de apoyo y carga. (1,3)

En tobillo, si bien los movimientos de pronación (flexión dorsal + abducción + eversión) y supinación (flexión plantar + aducción + inversión) ocurren en los tres planos, suelen estudiarse mayormente al plano frontal. Por lo tanto, en fase de apoyo predomina la pronación, mientras que en la fase de despegue predomina la supinación, sumándole un aumento de la rigidez al pie para brindar un brazo de palanca más estable para el despegue o propulsión. (12)

- Cinemática en plano transversal:

Al caminar, la rotación de la pelvis es un mecanismo importante para aumentar la longitud de la zancada. En la carrera, la rotación interna comienza en la fase de despegue y alcanza su máxima en la fase media de balanceo, también con el fin de aumentar la zancada. Sin embargo, en el momento de contacto inicial (fase de apoyo), la pelvis ya inicia la rotación externa. (3,12)

## **2. Síndrome de la banda iliotibial**

### **2.a Definición**

El síndrome de la banda iliotibial es una lesión por fricción del tipo inflamatoria (no traumática) por el uso excesivo y constante de la articulación de la rodilla que afecta predominantemente a corredores de distancias cortas y largas y a ciclistas; se genera por un contacto continuo entre la banda o cintilla iliotibial y el epicóndilo lateral en la región inferior y externa de la rodilla. En la mayor parte de los casos se desarrolla de forma gradual como resultado de entrenamientos intensos y excesivos, es decir se aumenta la carga del entrenamiento en forma desmedida o inadecuada.(13-14)

### **2.b Anatomía**

La banda iliotibial es una fascia de tejido fibroso y grueso que se encuentra y recorre toda la cara lateral del muslo. Tiene su origen en el músculo tensor de la fascia lata, que nace en la espina ilíaca anterosuperior y el tercio externo de la cresta ilíaca, y se dirige hacia distal recibiendo inserciones de los músculos glúteo mayor, glúteo medio, bíceps femoral y vasto externo del cuádriceps. En su recorrido por el muslo, se inserta en la línea áspera del fémur generando un tabique intermuscular. Luego continúa su trayecto pasando por la cara lateral de la rodilla e insertándose en el tubérculo externo de la tibia, también conocido como tubérculo de Gerdy. (1-2,13-14)

### **2.c Biomecánica**

Cuando la rodilla se flexiona en un ángulo superior a 30°, la banda iliotibial se desliza hacia la parte posterior del cóndilo lateral femoral; por el contrario, si la rodilla se extiende la banda iliotibial se desliza colocándose por delante del cóndilo. Por lo tanto la fricción ocurre generalmente a los 30° de flexión de la rodilla, generando una zona de rozamiento. Con la sobrecarga y repetición se produce irritación y aparición de dolor en la cara lateral de la rodilla que va de moderado a intenso, profundo y de tipo punzante, que aumenta con la actividad y tiene a disminuir con el reposo.(3,13-14)

### **2.d Clínica**

Se caracteriza por presentar un punto de sensibilidad/dolor en la cara lateral de la rodilla, localizado a 2-3 centímetros por encima de la línea articular, con crepitación sobre el cóndilo femoral lateral en el rango de 20-30° de flexión de rodilla. A la inspección puede presentar hinchazón, deformidad, cambios en la piel o derrame.

### 3. Factores de riesgo

Muchos autores se han ocupado de investigar las alteraciones biomecánicas que causan el síndrome de la banda iliotibial y se han propuesto diversos factores como causales de dolor, aunque los mecanismos de producción y el origen no están del todo definidos. En su aparición intervienen varios factores por lo tanto es multicausal.(5,15)

Uno de los factores de riesgo y mecanismo de lesión es la flexión y extensión prolongada y repetitiva de la rodilla generando un roce entre el epicóndilo lateral de la rodilla y la cintilla iliotibial produciendo fricción, dolor e inflamación. (5,15)

Los corredores con rodilla del corredor o síndrome de la banda iliotibial manifiestan debilidad significativa en los músculos abductores de cadera del miembro afectado. Esto se manifiesta cuando el pie contacta con el suelo (fase de apoyo) durante la carrera produciendo un aumento en la aducción de la cadera. En ese momento el glúteo medio y el tensor de la fascia lata (abductores de cadera) se contraen de manera excéntrica, para luego hacerlo de manera concéntrica en la fase de carga (apoyo total) y en la fase de despegue cuando la cadera se aduce. Las fibras posteriores del glúteo medio rotan externamente la cadera y el tensor de la fascia lata la rota internamente. Como consecuencia, los corredores con debilidad del glúteo medio notan aumentada la aducción y la rotación interna de cadera. Este incremento en la tensión de la banda iliotibial puede aumentar el roce sobre el cóndilo femoral. La debilidad de los abductores de cadera influye en la fase de apoyo de la carrera. También presentan disminución en la fuerza de los músculos eversores del pie y aumento en la rotación interna tibial. (16-17)

Un elemento importante en la producción del síndrome es la sobrecarga y el uso excesivo de la rodilla, por este motivo lo que ocurre en corredores es que generan un estrés repetitivo y prolongado en dicha articulación. También es importante la superficie sobre la cual entrenan los corredores, muchas veces se observa que suban o bajen escaleras en exceso o que corran en superficies inclinadas lo que incrementa el grado de flexión de la rodilla.(15)

Algunos factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos que influyen en la aparición del síndrome de la banda iliotibial son:

- *entrenamiento excesivo*: debido a la fatiga muscular y a la falta de tiempo de recuperación y regeneración muscular, lo que genera una sobrecarga y estrés repetitivo en la articulación de la rodilla, sumado a una alteración en la biomecánica del miembro inferior en general;

- *omitir el calentamiento previo a la actividad deportiva*: el impacto que genera iniciar una actividad física sin un aumento de la irrigación y estimulación del reflejo miotático en la musculatura implicada en la misma;
- *técnica incorrecta de entrenamiento*: en los siguientes puntos se desarrollan las alteraciones biomecánicas y por qué son consideradas factores de riesgo; además una técnica incorrecta muchas veces implica compensaciones musculares y en la postura que implican un mayor gasto energético;
- *asimetría en la longitud de los miembros inferiores*: influye en los puntos de presión articulares, alteraciones posturales y en la técnica de la carrera;
- *debilidad muscular (cuádriceps, isquiotibiales, glúteo medio y tensor de la fascia lata)*: estos músculos comparten inserciones a lo largo de la banda iliotibial pudiendo aumentar su rozamiento con el cóndilo femoral lateral debido a cambios en su biomecánica;
- *pies cavos, antepié varo y talones varos*: estos tres factores concluyen en un aumento de la supinación y se considera un factor de riesgo porque las alteraciones a nivel del pie se trasladan a la articulación de tobillo (varo) y esto se transfiere a la biomecánica de todo el miembro inferior;
- *genu varo con torsión tibial interna*: la rotación tibial interna genera un estiramiento de la banda iliotibial que se inserta en la tuberosidad externa (tubérculo de Gerdy) de dicho hueso, sumado a la presencia de un varo de rodilla donde el cóndilo lateral se hace más prominente, lo que desemboca en una fricción aún mayor de estas estructuras en la práctica deportiva;
- *cóndilo femoral lateral prominente y una banda iliotibial corta y tensa*: relacionados al factor de riesgo mencionado anteriormente, son dos situaciones que aumentan el roce con predisposición a la aparición de síntomas. (15-23)

Otros estudios demuestran que en deportistas con diagnóstico de Síndrome de banda iliotibial se observa un ángulo máximo de rotación interna de rodilla (tibia) durante la fase de apoyo (carga) y un ángulo máximo de aducción de la cadera (controlado por el glúteo medio) en el inicio de la fase de apoyo (aterrizaje) significativamente mayores en comparación con sujetos sanos. Esto brinda un mayor sustento a lo anteriormente mencionado. (18-23)

El índice de masa corporal (IMC) y la edad son dos factores importantes a considerar al evaluar el riesgo del ejercicio físico. El IMC es una medida que relaciona el peso y la estatura de una persona, y se utiliza comúnmente para evaluar el sobrepeso y la obesidad. La edad también es un factor importante, ya que el cuerpo cambia con la edad y los riesgos asociados con el ejercicio físico pueden variar. (24-25)

Individuos con un IMC elevado tienen un mayor riesgo de lesiones en las articulaciones, especialmente en las rodillas, debido al estrés adicional que se ejerce sobre las articulaciones durante el ejercicio físico. Esto podría aumentar el riesgo para el desarrollo de procesos degenerativos en las rodillas y generar alteraciones biomecánicas. Además, los individuos mayores pueden tener una disminución en la capacidad de recuperación y una mayor probabilidad de padecer enfermedades crónicas, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones. El envejecimiento aumenta la debilidad, fragilidad y rigidez del sistema musculoesquelético, lo cual se acentúa luego de la menopausia en mujeres y por encima de los 50 años en hombres. Sin embargo, es importante destacar que la relación entre el IMC, la edad y el riesgo de lesiones durante el ejercicio físico es compleja. La relación también puede estar influenciada por otros factores, como la capacidad física general, la técnica de ejercicio y la frecuencia y duración del ejercicio. (24-25)

Asimismo, la actividad amateur de la carrera incluye a una población que no realiza este deporte como medio de vida sino de forma recreacional. Presenta grandes beneficios ya que muchas personas con un estilo de vida sedentario lo eligen como opción para mejorar los hábitos de vida pero a la vez inician esta actividad sin una previa realización de estudios y la supervisión adecuada durante la práctica deportiva. Se asocia una incidencia mayor de lesiones en este tipo de deportistas, sobre todo en rodillas y tendón de Aquiles. La actividad amateur de la carrera implica incluir el deporte en la rutina diaria, donde convive con el trabajo y el desempeño social y familiar del deportista, lo que dificulta contar con una nutrición y descanso adecuados, pilares fundamentales del desarrollo deportivo. Sumado a esto, corredores que presentan antecedentes de lesión tienen el doble de probabilidades de sufrir una lesión relacionada con la actividad que aquellos sujetos sin antecedentes. (26)

#### **IV. Justificación**

Se llevó a cabo esta investigación para brindar información y conocimiento a las personas que realizan este deporte con el objetivo de hacer visibles las diversas situaciones que pueden influir en la aparición del síndrome de la banda iliotibial en este grupo de runners en particular. (19)

Resultó relevante abordar esta problemática para reconocer los factores de riesgo que presenta la población estudiada, ya que no se brinda mucha información a los deportistas sobre esta patología y el running es una propuesta deportiva que se encuentra en auge actualmente siendo seductora para personas que buscan combatir el sedentarismo a través de un deporte, en muchos casos grupal y que no requiere de gran equipamiento, ni largas horas de entrenamiento. Generalmente se realiza de forma amateur pero no por esta razón se debe entrenar sin tomar recaudos en la salud y estar informado sobre los riesgos que puedan surgir en su práctica. En este punto, surge el rol de la Kinesiología, tanto con fines preventivos como terapéuticos.

Conocer cuáles son los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos estos deportistas puede ayudarlos a realizar un entrenamiento más saludable y así poder disfrutar de los beneficios tanto físicos como mentales que este deporte brinda.

## V. Materiales y métodos

Se realizó la revisión de la literatura en las bases de datos biomédicas y luego un trabajo de campo observacional y de corte transversal.

### V. a. Revisión de la literatura

La búsqueda de la bibliografía se realizó en las siguientes bases de datos PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT, con un periodo de publicación de los últimos 15 años.

Como criterio de inclusión se seleccionaron estudios que incluyan corredores con síndrome de la banda iliotibial y de ambos sexos.

Palabras clave	Términos MeSH	Términos DeCS	Términos libres
Síndrome de la banda iliotibial	Iliotibial Band Syndrome	Síndrome de la Banda Iliotibial	
Factores biomecánicos	Biomechanical Phenomena	Fenómenos biomecánicos	
Dolor	Pain	Dolor	
Marcha	Gait	Marcha	
Desalineación Ósea	Bone Malalignment	Desviación Ósea	
Genu Varo	Genu Varum	Genu Varum	
Genu valgo	Genu Valgum	Genu Valgum	

Factores de Riesgo	Risk Factors	Factores de Riesgo	
Análisis de la marcha	Gait Analysis	Análisis de la marcha	
Software Kinovea			Kinovea
Baropodómetro			Baropodómetro

Se realizaron las siguientes combinaciones de palabras clave:

Combinación de palabras clave en castellano:

- (Síndrome de la Banda Iliotibial) AND (Factores de Riesgo) = Se encontraron 8 resultados pero no se seleccionó ninguno.
- (Síndrome de la Banda Iliotibial) AND ((Factores de Riesgo) OR (Fenómenos biomecánicos)) = Se encontraron 45 resultados y se seleccionaron 3 artículos.
- (Análisis de la marcha) AND (Síndrome de la Banda Iliotibial) = Se encontró 1 resultado y fue seleccionado.
- (dolor) AND (Síndrome de la Banda Iliotibial) = Se encontraron 44 resultados y se seleccionó 1 artículo.

Combinación de palabras clave en inglés:

- "Iliotibial Band Syndrome"[Mesh] AND ("Risk Factors"[Mesh] OR "Biomechanical Phenomena"[Mesh]) = Se encontraron 40 resultados y se seleccionaron 4 artículos.
- "Iliotibial Band Syndrome"[Mesh] AND Pain [Mesh] = Se encontraron 16 resultados y se seleccionó 1 artículo.
- "Iliotibial Band Syndrome"[Mesh] AND "Gait" [Mesh] = Se encontraron 6 resultados y se seleccionaron 2 artículos.

En total fueron recuperados 160 artículos en las bases de datos de PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del

MinCyT, de los cuales fueron seleccionados 12 que cumplieron con los criterios de inclusión y la temática a desarrollar. Luego de eliminar los artículos duplicados, quedaron 5 artículos para el análisis.

También se realizó una búsqueda en las bases de datos de Web of Science, a la cual se obtuvo acceso mediante un intercambio estudiantil en la universidad de La Sabana (Colombia), lo que permitió ampliar los resultados y recuperar información sobre factores de riesgo biomecánicos, relación entre el running recreacional o amateur y antecedentes de lesión, IMC y edad, y la fiabilidad de los instrumentos de medición utilizados. Se recuperaron 2 artículos en total para el desarrollo de esta tesina.

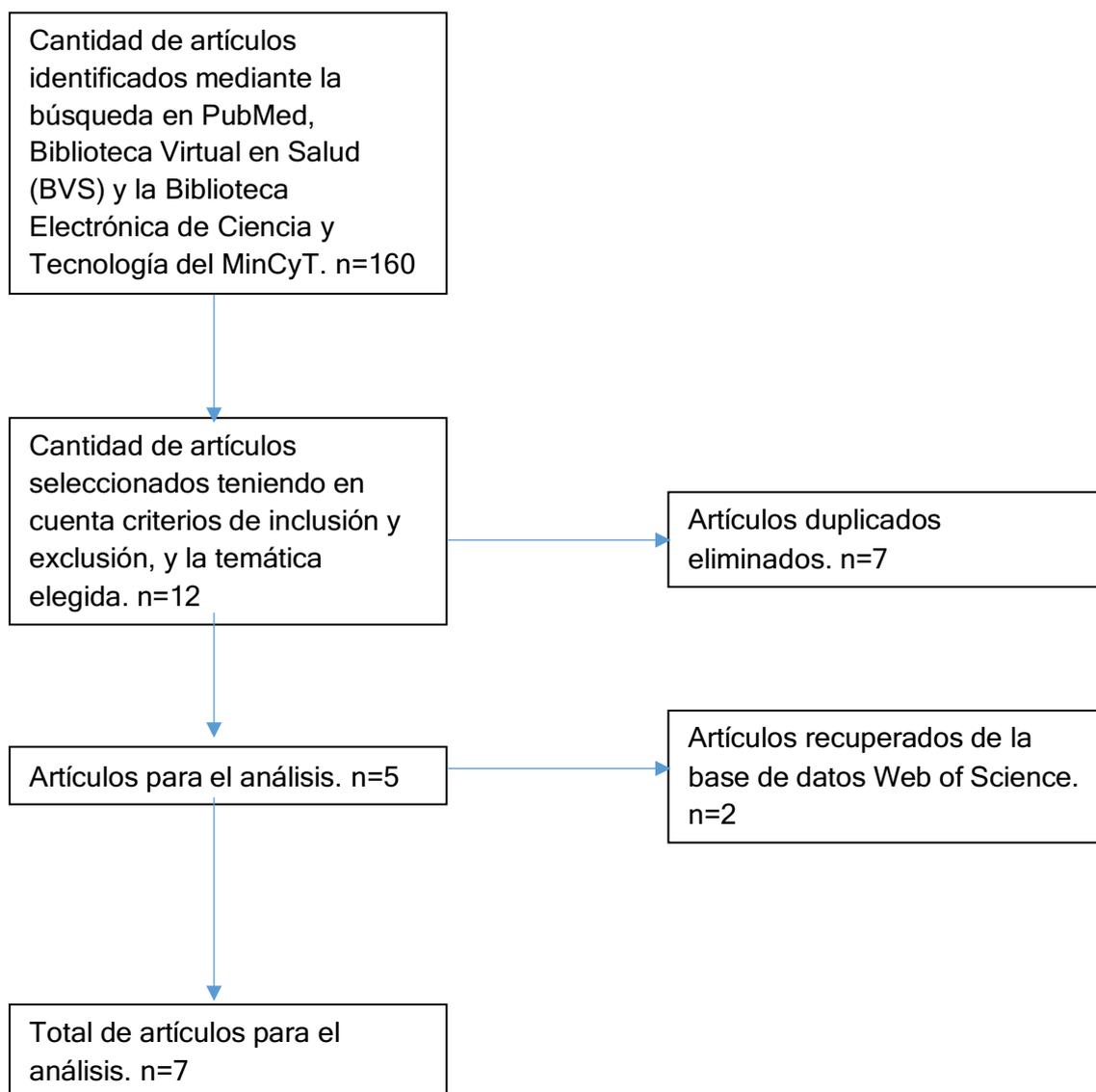


Diagrama nº 1: Diagrama de flujo de artículos seleccionados

## V. b. Trabajo de campo

Se realizó un trabajo de campo, destinado a un grupo de corredores amateurs pertenecientes a un grupo de running que entrenan en el club Azopardo de la ciudad de Santa Fe durante el mes de febrero del año 2023. Se realizó un muestreo por conveniencia. Los deportistas fueron invitados a participar de este trabajo mediante una charla brindada por los autores de la tesina previa a un entrenamiento y brindaron su consentimiento mediante la firma del documento que se presenta como Anexo Nº1 en el apartado Anexos.

Los criterios de selección de los participantes se detallan a continuación:

- Inclusión:
  - Edad entre 18 y 40 años.
  - Deportistas que residan en la ciudad de Santa Fe.
  - Que realicen running una vez por semana como mínimo.
- Exclusión:
  - Deportistas que realicen otra disciplina no complementaria de forma simultánea.
  - Deportistas que se nieguen a realizar la encuesta.
  - Que hayan sufrido una intervención quirúrgica en los últimos 45 días.

En este estudio se recolectó información personal mediante un cuestionario, autogestionado, dirigido a los deportistas que cumplieron con los criterios de selección de la muestra. Las variables que se registraron fueron: edad, peso, altura (IMC), antecedentes de lesión, recidivas, variables del entrenamiento (entrada en calor, horas de entrenamiento, estiramiento, hidratación, superficie de entrenamiento), tabaquismo (IPA), horas de descanso, tipo de trabajo y horas laborales, y actividades complementarias.

También se empleó el uso de un baropodómetro Freemed™ con el fin de realizar un análisis de la pisada de cada deportista de forma estática y dinámica. Esta herramienta permite obtener mediciones objetivas de los diferentes parámetros que intervienen en la marcha y bipedestación estática, y detectar alteraciones del pie (ej: pie cavo o pie plano) y puntos de presión. Se utiliza una plataforma de presión que se instala al ras del suelo a mitad de un pasillo de marcha y permite medir presiones bajo el pie al caminar descalzo y de forma estática. El análisis estático consiste en una medición en bipedestación con los brazos al costado del cuerpo por un tiempo determinado por el

software de acuerdo a los movimientos que realice el evaluado. El análisis dinámico consta de 10 a 20 pasadas caminando a lo largo de un corredor de 5 metros con el baropodómetro ubicado en el centro y se le solicita al evaluado que de ida contacte de forma completa con un pie y en la vuelta contacte con el pie contrario.

Por último, se utilizó el Software Kinovea con el fin de tener un registro fílmico de la carrera de cada deportista en plano frontal y sagital, procurando realizar diversas mediciones relacionadas a los ángulos de las articulaciones implicadas en el gesto. Para cada registro, en cada plano, se solicitó a los corredores realizar 4 o 5 pasadas con el fin de obtener varios registros y poder elegir la mejor toma. Los resultados fueron analizados y trasladados al desarrollo de la tesina.

## **VI. Resultados**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica, de la encuesta realizada a cada corredor y de las mediciones que se hicieron mediante el software Kinovea y el baropodómetro.

### **VI. a. Revisión de la literatura**

En total fueron recuperados 160 artículos en las bases de datos de PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT, de los cuales fueron seleccionados 12 que cumplieron con los criterios de inclusión y la temática a desarrollar. Luego de eliminar los artículos duplicados, quedaron 5 artículos para el análisis. Luego se agregaron 2 artículos seleccionados en la búsqueda realizada mediante Web Of Science.

AUTOR	TÍTULO Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	VARIABLES	RESULTADOS
Noehren et al. (19)	"ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006 Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome" 2007	Prospectivo	Un grupo de 400 corredoras recreativas sanas se sometió a un análisis de la marcha instrumentado y luego se les dio seguimiento durante dos años. Dieciocho corredores desarrollaron el síndrome de la banda iliotibial.	Su mecánica de carrera inicial se comparó con un grupo de controles emparejados por edad y kilometraje sin antecedentes de dolor de rodilla o cadera. Se realizaron comparaciones de los ángulos y momentos máximos de la cadera, la rodilla y el retropié durante la fase de apoyo de la carrera. Las variables de interés se promediaron durante los cinco ensayos de ejecución y luego se promediaron entre los grupos.	El grupo con síndrome de la banda iliotibial mostró una aducción de la cadera ( $p > 0,05$ ) y una rotación interna de la rodilla significativamente mayores ( $p=0,01$ ). Sin embargo, la eversión del retropié y la flexión de la rodilla fueron similares entre los grupos ( $p=0,66$ ). No hubo diferencias en los tiempos de carrera entre los grupos.
Hamstra-Wright et al. (20)	"Effects of iliotibial band syndrome	Estudio preliminar	Participaron nueve corredoras con síndrome de la banda iliotibial y ocho controles sanos.	Se evaluó el dolor de forma subjetiva mediante una escala numérica (Numeric Rating of	La fuerza de la cadera no era diferente entre grupos ( $p=0,5$ ). Los corredores con síndrome de la banda iliotibial tenían una mayor aducción de la cadera en el

	on pain sensitivity and gait kinematics in female runners: A preliminary study” 2020			<p>Pain Scale {NRPS}). También la fuerza isométrica de la cadera con dinamómetro.</p> <p>Se calcularon los ángulos de las articulaciones de la cadera y la rodilla durante la fase de apoyo y se realizó un análisis de forma de onda.</p>	<p>aterrizaje (<math>p=0,4</math>), la rodilla (tibia) rotación interna durante la carga (<math>p=0,3</math>), y abducción y flexión de la rodilla (<math>p=0,1</math>) en el despegue de los dedos que los controles.</p>
Foch et al. (21)	“Frontal Plane Running Biomechanics in Female Runners With Previous Iliotibial Band Syndrome” 2014	Transversal	<p>Participaron un total de 34 corredoras, donde 17 presentaban o habían presentado síndrome de la banda iliotibial y 17 formaban parte de un grupo control.</p>	<p>Se realizó una evaluación de la diferencia entre los grupos en las variables de pelvis, tronco, cadera y rodilla.</p> <p>Se realizó mediante un sistema de captura de movimiento de nueve cámaras para registrar la posición del tronco y de las extremidades inferiores.</p> <p>Se colocaron marcadores reflectantes esféricos en el tronco y unilateralmente en la extremidad inferior.</p>	<p>Los corredores con síndrome de la banda iliotibial anterior exhibieron una flexión lateral máxima del tronco similar a los controles (<math>p=0,061</math>); una caída pélvica contralateral, aducción máxima de cadera en carga y momento máximo de rotación interna de rodilla (<math>p=0,556</math>) levemente mayor en comparación con el grupo control. Además, la coordinación tronco-pelvis fue similar entre los grupos y ambos exhibieron flexión ipsilateral del tronco (<math>p=0,061</math>). La resistencia del core no fue diferente entre los grupos (<math>p=0,429</math>).</p>

Foch et al. (22)	“The influence of iliotibial band syndrome history on running biomechanics examined via principal components analysis” 2014	Transversal	40 corredoras divididas en un grupo control y un grupo con antecedentes de síndrome de la banda iliotibial.	La cinemática y las fuerzas de reacción del suelo se filtraron con un filtro Butterworth de cuarto orden en un punto de corte a una frecuencia de 8 Hz. Los ángulos de las articulaciones se determinaron utilizando un Secuencia de rotación Cardan X-Y-Z (mediolateral, anteroposterior y vertical). Los segmentos del tronco y la pelvis se calcularon con respecto al sistema de coordenadas del laboratorio. Se colocaron marcadores reflectantes pasivos en las extremidades inferiores en los siguientes puntos: acromion, espina ilíaca antero superior, trocánter mayor, cóndilo femoral lateral y medial, maléolo lateral y medial y cabeza del 5to y 1er metatarsiano.	Las corredoras con antecedente de la patología mostraron un ángulo de aducción de cadera más pequeño a lo largo de la fase de apoyo de la carrera que las corredoras del grupo control (p=0,004). En las demás articulaciones no se observaron diferencias significativas.
Foch et al. (23)	“Relationship between	Transversal	30 mujeres corredoras participaron del estudio. 15	La cinemática de las extremidades inferiores y actividad del glúteo	La neuromecánica de la cadera fue similar al comienzo y al final de una carrera en

	iliotibial band syndrome and hip neuromechanics in women runners” 2020		formaron parte del grupo control y 15 con antecedente de síndrome de la banda iliotibial.	medio se registraron al comienzo y al final de una carrera en cinta rodante de 30 minutos al ritmo seleccionado por los participantes. Un electrodo bipolar se colocó sobre el glúteo medio para medir su actividad mediante electromiografía que fue sincronizado con un sistema de captura de movimiento de ocho cámaras a 120 Hz.	cinta rodante de 30 minutos en mujeres con Síndrome de banda iliotibial previo y controles. Sin embargo, la excursión de aducción de la cadera fue menor en mujeres con síndrome de la banda iliotibial previo en comparación con los controles (p=0,529). Independientemente del historial de lesiones, la actividad del glúteo medio fue similar entre grupos durante la fase de carga de la postura (p=0,742).
Solis-Hernández et al. (25)	“Knee dysfunction in the general population and associated factors” 2016	Descriptivo	218 personas mayores de 50 años.	Para determinar la asociación entre edad, género, índice de masa corporal y funcionalidad de la rodilla se aplicó un análisis de regresión logística, y para comparar las medias de las dimensiones del Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index y el índice de masa corporal se utilizó el ANOVA.	La sintomatología y la disfuncionalidad articular de rodilla aumentan directamente con el IMC (IC=95% 1,06-5,11), la edad mayor a 65 años (IC=95% 1,7-6,49) y el sexo femenino (IC=95% 1,01-3,68), resultando factores de riesgo importantes para presentar disfunción en dicha articulación.

Desai et al. (26)	"Recreation al Runners With a History of Injury Twice as Likely to Sustain a Running-Related Injury Than Runners With No History of Injury: A One-Year Prospective Cohort Study" 2020	Estudio de cohorte prospectivo de 1 año	Se incluyeron 224 corredores recreativos (89 mujeres y 135 hombres)	Se investigaron las ubicaciones anatómicas más comunes de las lesiones relacionadas con la carrera en corredores recreativos, y las asociaciones entre las lesiones relacionadas con la carrera y lesiones previas, experiencia de carrera, distancia de carrera semanal, edad, sexo e índice de masa corporal. La información sobre el dolor se informó semanalmente durante 1 año y se registraron todas las lesiones relacionadas con la carrera que resultaron en pérdida de tiempo o consulta médica.	Hubo 75 lesiones relacionadas con la carrera durante el período de vigilancia de 1 año. Las lesiones más comunes fueron en la rodilla (27%) y el tendón de Aquiles/pantorrilla (25%) (IC=95% 38,4-54,2). Los corredores recreativos con una lesión previa tenían el doble de probabilidades de sufrir una lesión relacionada con la carrera que los corredores sin lesión previa (IC=95% 1,2-3,2).
----------------------	---	---	---	---	--

## **VI. b. Resultados de la encuesta**

A continuación se presentan los resultados de la encuesta realizada al grupo estudiado en forma de gráficos para facilitar su entendimiento y análisis. La muestra estuvo conformada por ocho (n=8) corredores amateurs que pertenecen a la ciudad de Santa Fe, de ambos sexos y con una edad promedio de 37,25 años. Todos los deportistas son profesionales de diferentes áreas y practican el running de forma recreacional.

Todos los participantes admitieron realizar una entrada en calor previa al entrenamiento basada en movilidad articular, trote de baja intensidad y trote intermitente de moderada intensidad de una duración total promedio de 15 minutos.

En cuanto al estiramiento, hubo variaciones sobre el momento de realizarlos. 6 participantes realizan estiramientos musculares antes y después del entrenamiento y/o competencia; mientras que 2 de ellos solo realizan estiramientos musculares después de entrenar y/o competir.

En el gráfico nº 1 se observan los antecedentes de lesión.

En cuanto a las lesiones sufridas en la rodilla, ambos deportistas reportaron Síndrome de la banda iliotibial. Uno de ellos sufrió la lesión de forma bilateral y el otro unilateral.

Por el lado de las lesiones musculares, un participante refirió desgarro en el músculo sóleo y el otro desgarro en el músculo cuádriceps.

Una sola persona reportó que luego de recuperada su lesión muscular, sufrió una recidiva caracterizada por dolor incapacitante sin lesión estructural.

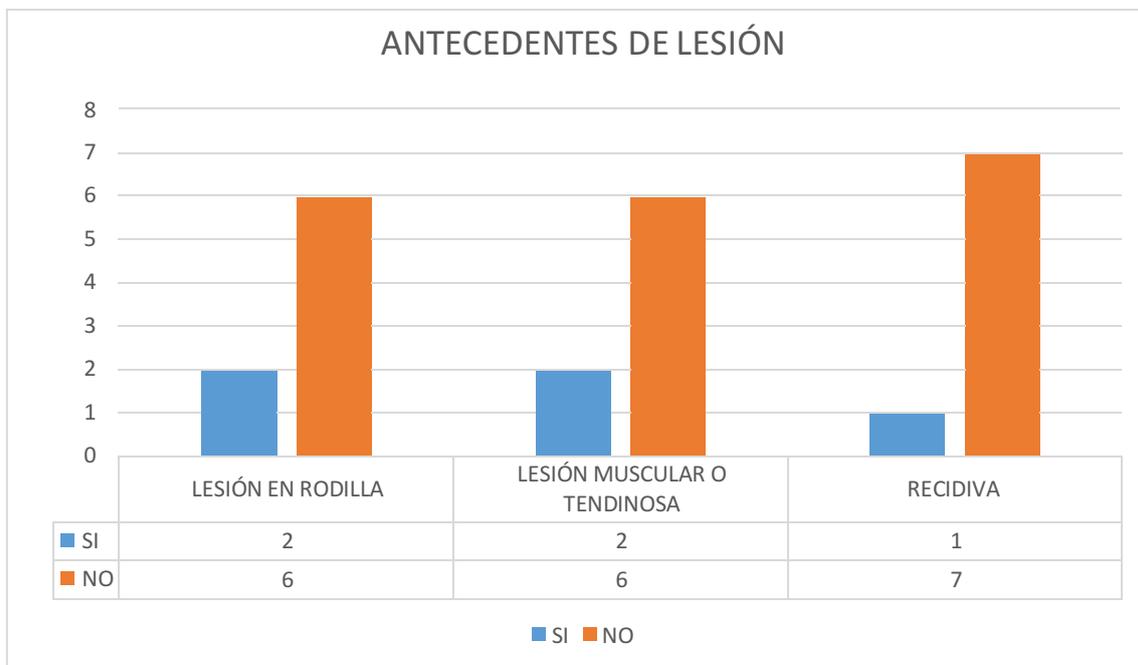


Gráfico nº 1: Antecedentes de lesión

En el gráfico nº 2 se observan los resultados de la cantidad de agua que consume cada deportista diariamente. En la encuesta se aclaró el equivalente en mililitros. Un vaso equivale a 250ml.

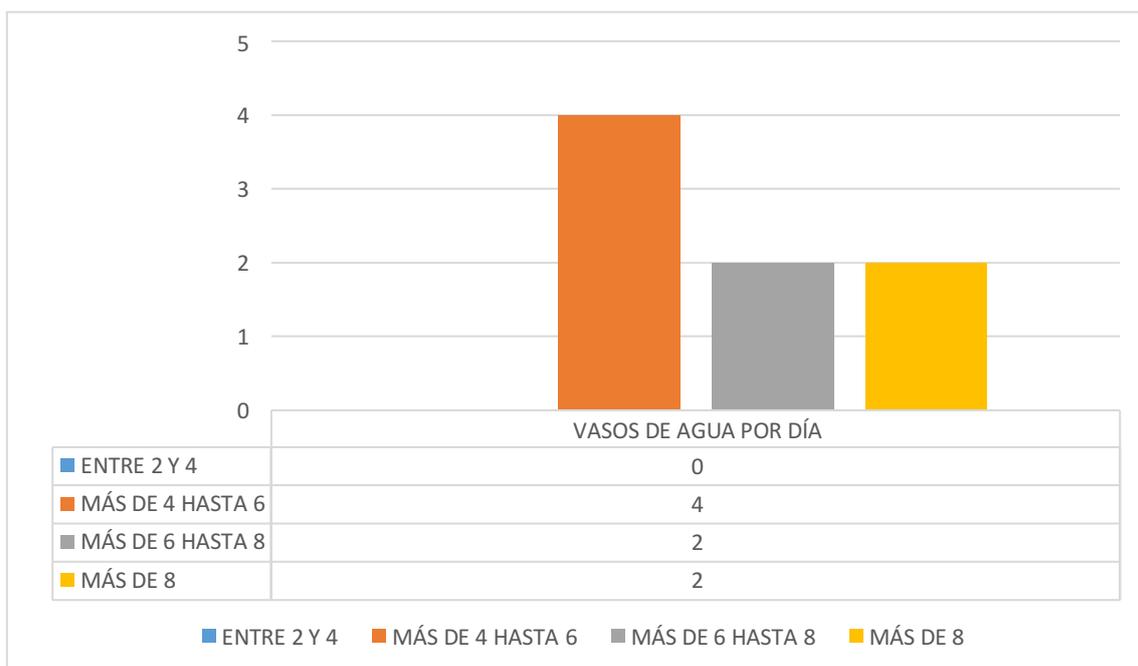


Gráfico nº 2: Hidratación diaria

A continuación se detallan los resultados del consumo de tabaco, como se observa en el gráfico nº 3. Un solo deportista manifestó que consume tabaco siendo la cantidad mencionada dos paquetes por mes y con una antigüedad de 20 años de consumo.

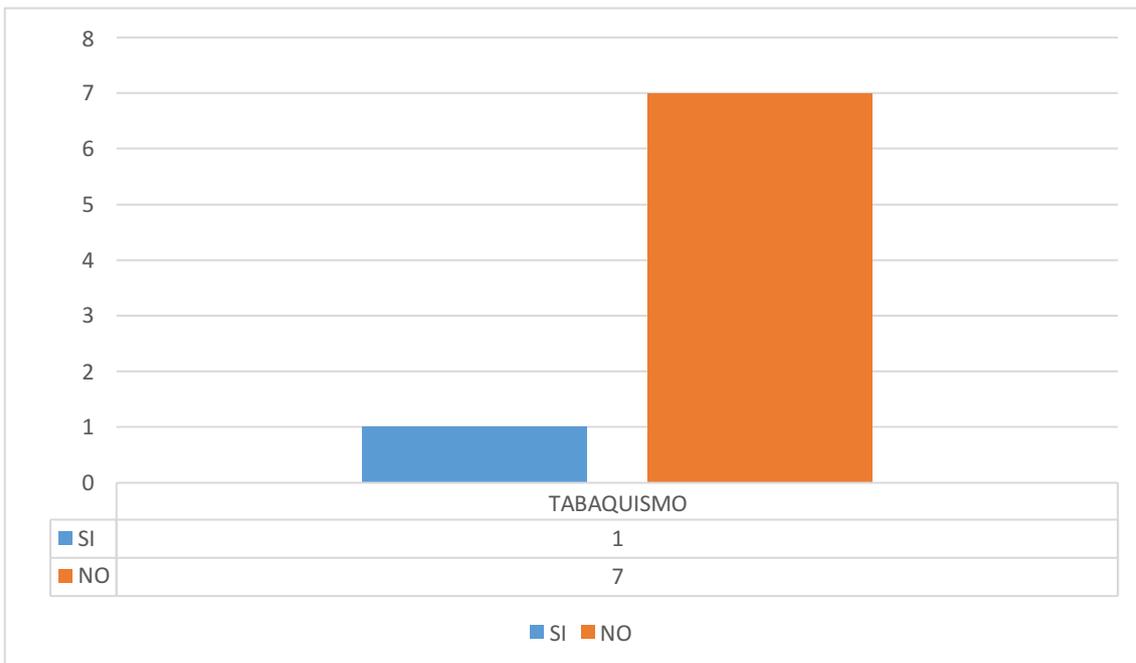


Gráfico nº 3: Tabaquismo

El gráfico nº 4 detalla las horas de sueño diarias.

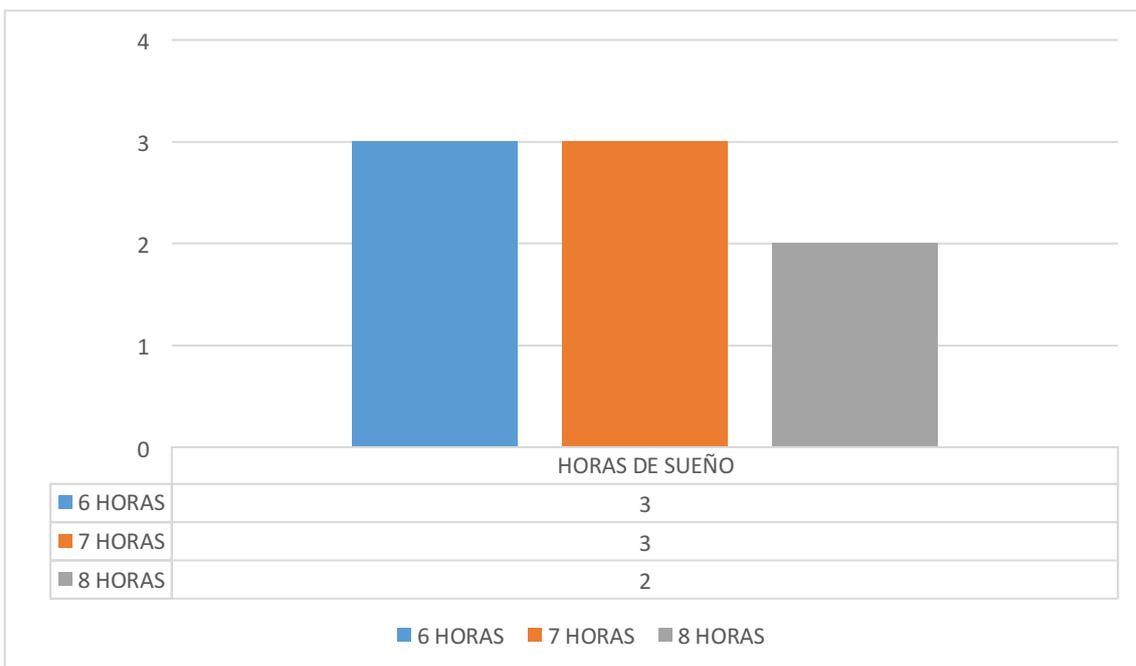


Gráfico nº 4: Horas de sueño por día

En el gráfico nº 5 se encuentran los resultados de la actividad física complementaria realizada por este grupo. De los 7 participantes que manifestaron realizar actividad física complementaria, 4 realizan musculación y 3 funcional. Se considera el funcional como una disciplina complementaria al running.

Dentro de esta pregunta, se le solicitó informar la cantidad de horas diarias y frecuencia semanal de entrenamiento y la respuesta fue similar con una frecuencia semanal de 2 a 3 días y entre 1 hora y 1:30hs diarias de actividad física complementaria.

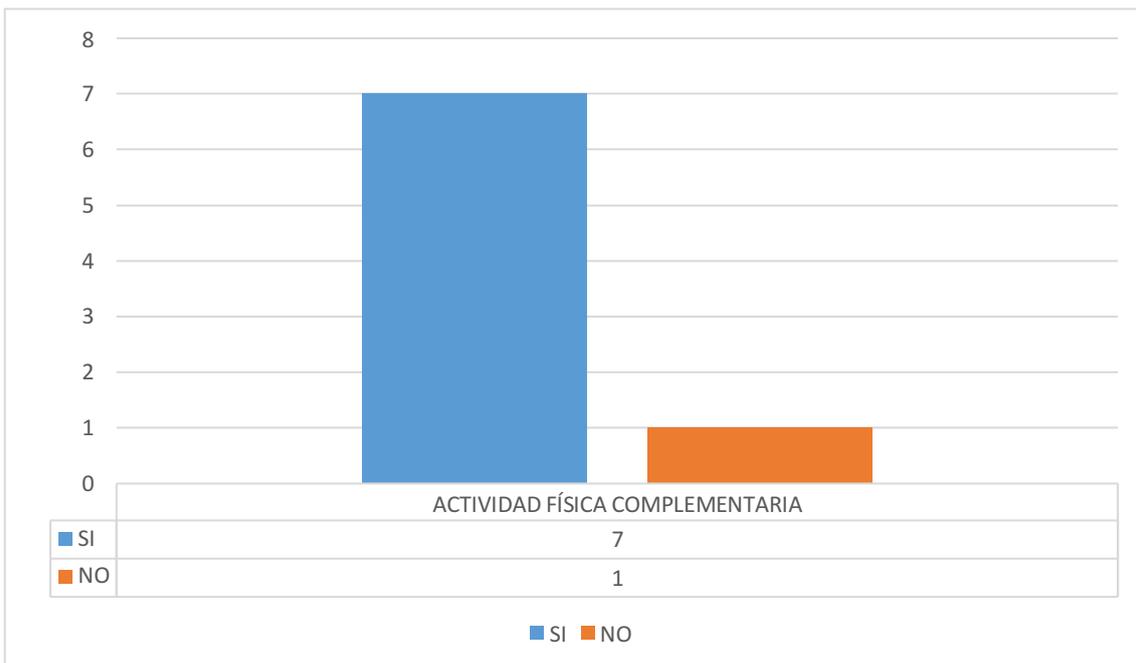


Gráfico nº 5: Realización de actividad física complementaria

Los dos gráficos siguientes (gráfico nº 6 y gráfico nº 7) refieren al entrenamiento del running propiamente dicho.

En la misma pregunta se les consultó sobre la superficie de entrenamiento y la totalidad de los deportistas declaró entrenar en la calle (asfalto) y terreno irregular.

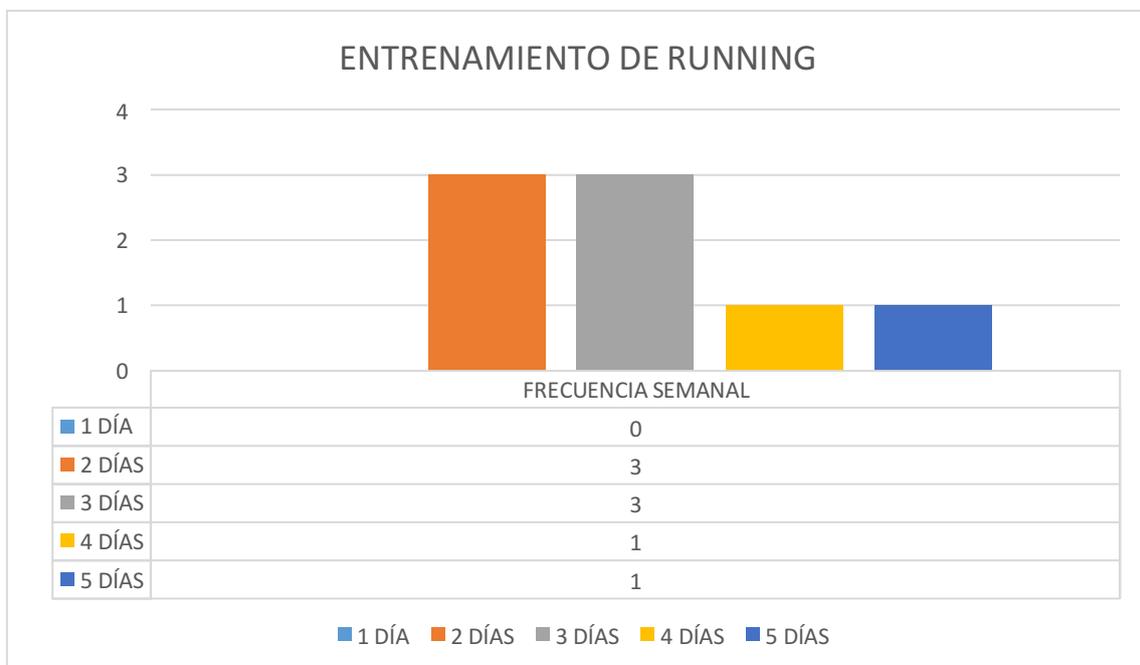


Gráfico nº 6: Frecuencia semanal de entrenamiento de running

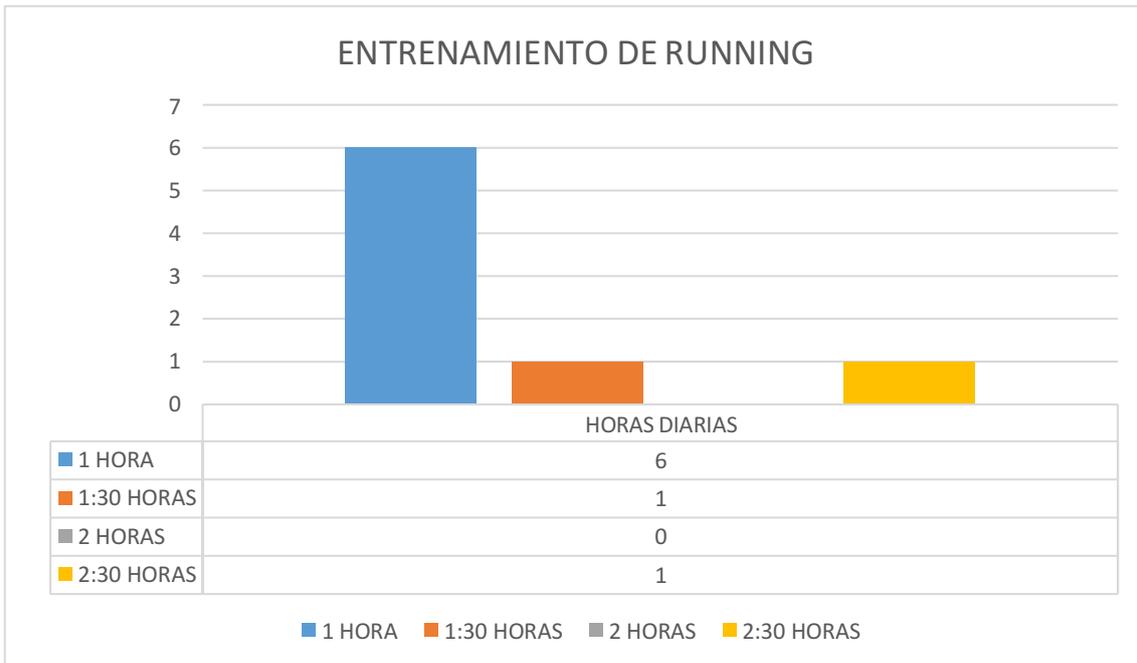


Gráfico nº 7: Horas de entrenamiento de running diarias

En primer lugar, se les consultó si habían participado de alguna competición, obteniendo una respuesta unánime positiva. Y, como muestra el gráfico nº 8, hubo variación en las respuestas en cuanto a la frecuencia de participación en las competencias de running.

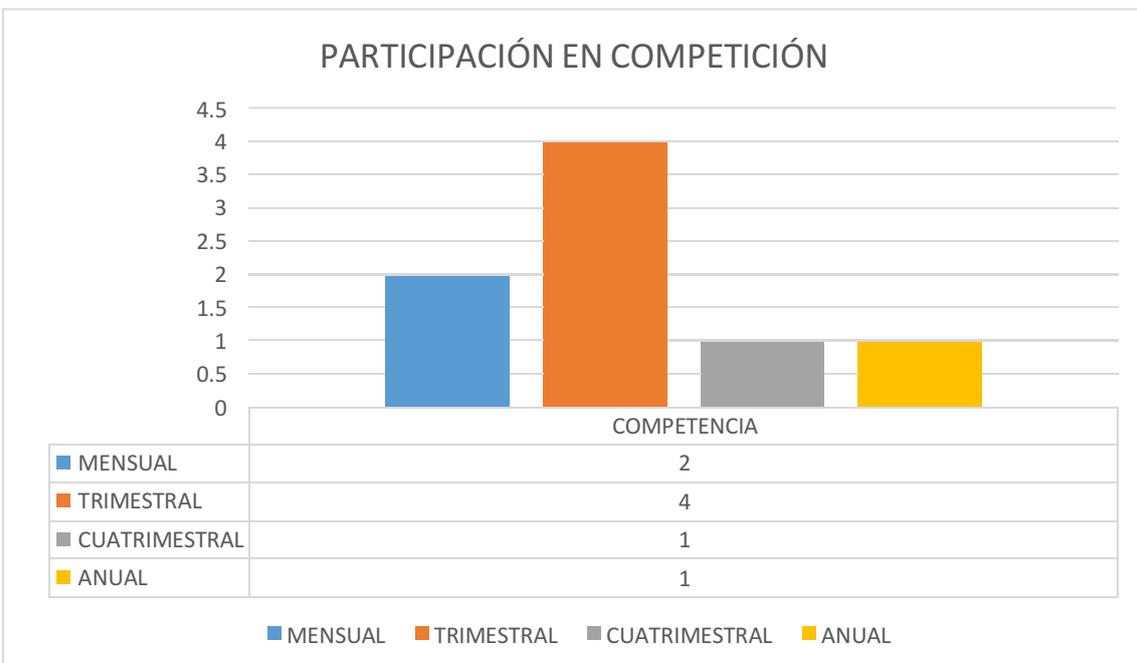


Gráfico nº 8: Frecuencia de participación en competiciones de running

En el gráfico nº 9 se clasifica el índice de masa corporal mediante la fórmula de peso sobre talla al cuadrado y a continuación se detallan los resultados de cada corredor y se indica la edad de los mismos:

- Corredor 1: IMC: 24,85. Edad 39 años
- Corredor 2: IMC: 27,73. Edad 35 años
- Corredor 3: IMC: 24,91. Edad 35 años
- Corredor 4: IMC: 22,23. Edad 32 años
- Corredor 5: IMC: 22,94. Edad 38 años
- Corredor 6: IMC: 22,26. Edad 40 años
- Corredor 7: IMC: 26,53. Edad 39 años
- Corredor 8: IMC: 23,24. Edad 40 años

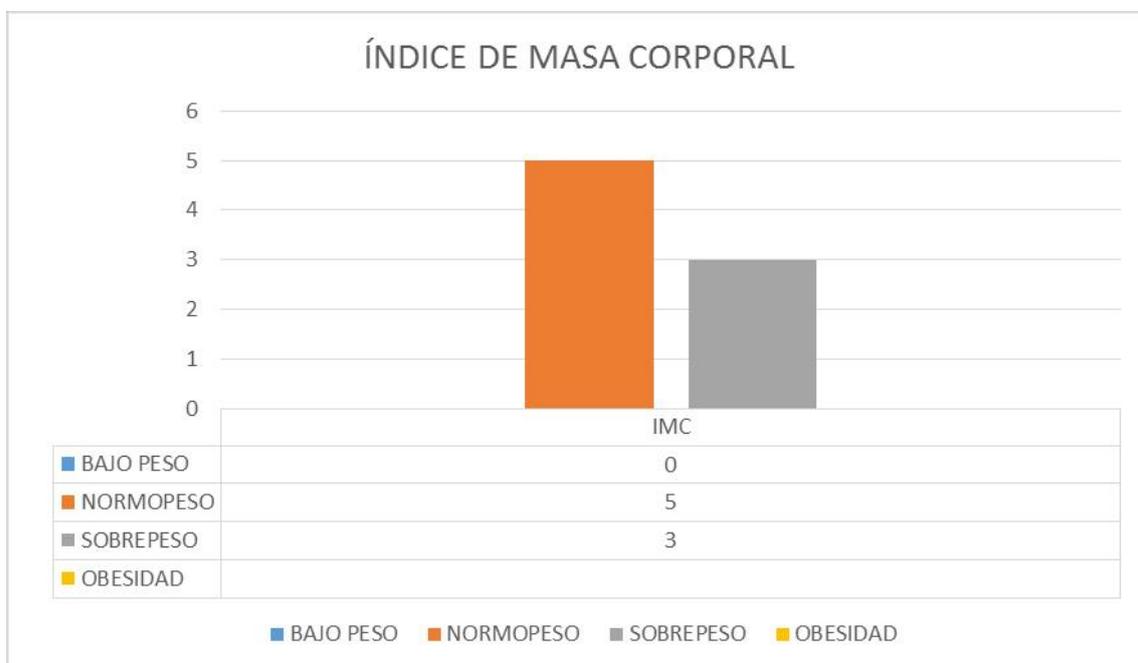


Gráfico nº 9: Índice de masa corporal

CORREDORES	PROFESIÓN Y EDAD	ANTECEDENTES DE LESIÓN	HIDRATACIÓN Y TABAQUISMO	HORAS DE SUEÑO	ACTIVIDAD FÍSICA COMPLEMENTARIA	ENTRENAMIENTO DE RUNNING	PARTICIPACIÓN EN COMPETICIÓN
CORREDOR 1	Abogado, 39 años.	Desgarro en sóleo derecho de dos años de antigüedad.	Manifiesta beber más de 4 vasos de agua y hasta 6 vasos por día. Es fumador.	7 horas por día.	Realiza funcional con una frecuencia de 2 veces por semana y 1 hora por día.	Entrena 4 veces a la semana y 1 hora por día.	Acude a una competencia al mes (mensual).
CORREDOR 2	Abogado, 35 años.	No presenta.	Manifiesta beber más de 4 vasos de agua y hasta 6 vasos por día. No es tabaquista.	6 horas por día.	No realiza actividad física complementaria.	Entrena 2 veces por semana y 1 hora por día.	Participa una vez al año.
CORREDOR 3	Abogada, 35 años.	No presenta.	Manifiesta beber más de 6 vasos de agua y hasta 8 vasos por	7 horas por día.	Realiza funcional con una frecuencia de 2 veces por semana y 1 hora por día.	Entrena 3 veces a la semana y 1 hora por día.	Participa 4 veces al año (trimestral).

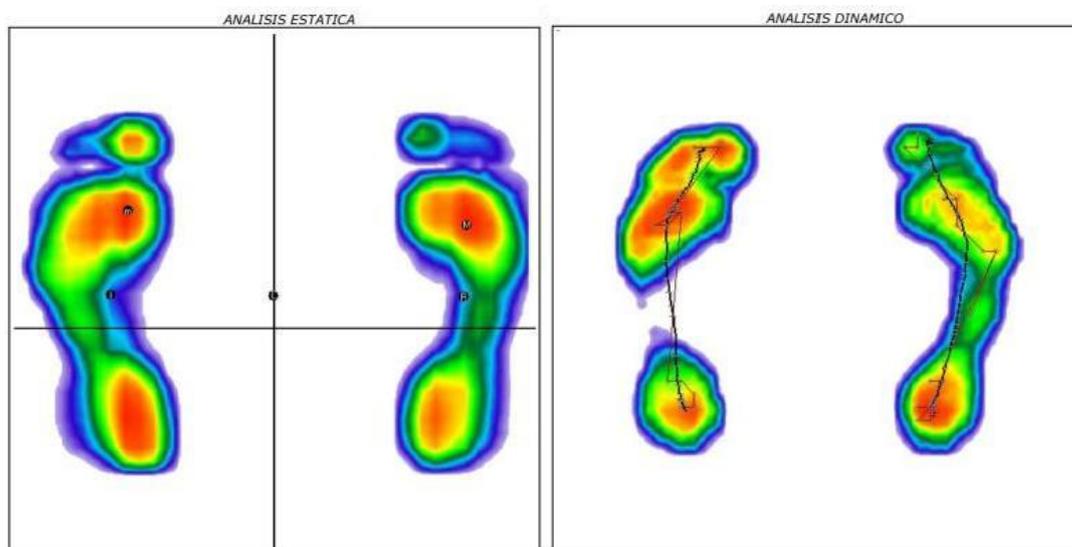
			día. No es tabaquista.				
CORREDOR 4	Diseñadora gráfica, 32 años.	No presenta.	Manifiesta beber más de 4 vasos de agua y hasta 6 vasos por día. No es tabaquista.	7 horas por día.	Realiza musculación con una frecuencia de 3 veces a la semana y 1 hora por día.	Entrena 5 veces a la semana y 1 hora por día.	Participa 4 veces al año (trimestralmente).
CORREDOR 5	Médica, 38 años.	Micro-lesión de cuádriceps derecho de dos años de antigüedad.	Manifiesta beber más de 8 vasos de agua por día. No es tabaquista.	6 horas por día.	Realiza musculación con una frecuencia de 2 veces a la semana y 1 hora por día.	Entrena 3 veces a la semana y 2:30 horas por día.	Participa 4 veces al año (trimestralmente).
CORREDOR 6	Empleada, 40 años.	No presenta.	Manifiesta beber más de 8 vasos de agua por día. No es tabaquista.	8 horas por día.	Realiza musculación con una frecuencia de 2 veces a la semana y 1 hora por día.	Entrena 2 veces a la semana y 1:30 horas por día.	Participa 1 vez por mes (mensualmente).

CORREDOR 7	Empleada, 39 años.	Síndrome de la banda iliotibial de forma bilateral en octubre de 2022 y febrero 2023.	Manifiesta beber más de 6 vasos de agua y hasta 8 vasos por día. No es tabaquista.	6 horas por día.	Realiza musculación con una frecuencia de 3 veces a la semana y 1 hora por día.	Entrena 3 veces a la semana y 1 horas por día.	Participa en una competencia cada 3 meses (cuatrimestral).
CORREDOR 8	Docente, 40 años.	Síndrome de la banda iliotibial unilateral en el año 2019. Presentó recidivas manifestando dolor de dos meses de antigüedad.	Manifiesta beber más de 4 vasos de agua y hasta 6 vasos por día. No es tabaquista.	8 horas por día.	Realiza funcional con una frecuencia de 2 veces por semana y 1 hora por día.	Entrena 2 veces a la semana y 1 horas por día.	Participa 4 veces al año (trimestralmente).

## VI. c. Resultados del Software Kinovea y baropodómetro

En este sub-apartado se presenta el análisis de los videos grabados a cada corredor tanto en una vista frontal como de perfil. Previo a la grabación de los videos, se colocaron marcadores en puntos anatómicos estratégicos que faciliten la interpretación y el registro de las medidas angulares mediante el uso del software Kinovea. Los puntos de referencia fueron: espina ílica antero superior, trocánter mayor, cóndilo femoral lateral y medial, un punto de referencia de la diáfisis femoral a 15cm. (22) Por encima del polo superior de la rótula, tuberosidad anterior de la tibia, maléolo medial y lateral y mortaja tibio-peronea.

Los resultados son presentados en forma de cuadro para facilitar su análisis y se incluyen los resultados del estudio baropodométrico tanto estático como dinámico lo cual permite realizar una comparación de los resultados obtenidos en ambas modalidades.



CORREDORES	SOFTWARE KINOVEA (Plano frontal)	SOFTWARE KINOVEA (Plano sagital)	BAROPODÓMETRO (Estático)	BAROPODÓMETRO (Dinámica)
CORREDOR 1	<p>Rotación externa de cadera en fase de apoyo.</p> <p>Genu varo con rotación tibial externa (más notoria en la pierna derecha).</p> <p>Tobillo derecho en pronación. Tobillo izquierdo neutro.</p>	<p>La rodilla tiene un rango de movimiento que va de los 16º a los 77º de flexión durante un ciclo de carrera en el miembro izquierdo; y en el derecho un rango de 12º a 77º.</p>	<p>Aumento de las presiones en el arco interno y sector medio plantar en el pie derecho.</p>	<p>Los resultados en el análisis dinámico son similares al estático. Se podría establecer una relación con la pronación del pie derecho observada en la carrera.</p>
CORREDOR 2	<p>Aducción y rotación interna de cadera en carga.</p> <p>Tibia en rotación interna mayor en pierna izquierda. Tobillo en</p>	<p>Los grados de flexión de la rodilla derecha muestran un rango entre 8º y 76º; y en la rodilla izquierda completa un rango entre 9º y 94º.</p>	<p>Los centros de presión derecho e izquierdo se encuentran alineados entre sí. No se indican alteraciones.</p>	<p>El reparto de la carga entre el ante y retropié no presentan alteraciones en ninguno de los pies.</p>

	pronación más marcado en el pie derecho.			
CORREDOR 3	Aducción de cadera en miembro inferior izquierdo. Rodilla izquierda en valgo. Rotación tibial externa en pierna derecha. Tobillo derecho en pronación.	La rodilla izquierda se moviliza en un rango de flexo-extensión entre 28º y 88º; y la rodilla derecha va desde 19º a 102º. Postura de carrera en semiflexión de tronco.	Aumento de las presiones en el arco interno de ambos pies.	Resultados análogos al estudio estático en el pie derecho. El pie izquierdo no presenta alteración en las presiones en el estudio dinámico.
CORREDOR 4	No se observan alteraciones significativas en ninguna de las articulaciones de ambos miembros inferiores.	Los rangos de movimiento de la rodilla izquierda varían entre 10º y 114º; y en la rodilla derecha va desde 12º a 106º.	Las fuerzas de presión están repartidas de manera equitativa entre ambos pies sin connotación de un posible desequilibrio.	El reparto de la carga entre el ante y retropié se ve alterada ya que la mayor presión se encuentra en el antepié de ambos miembros inferiores.
CORREDOR 5	Aducción de cadera en fase de carga en ambos lados. Rotación interna de tibia en las dos piernas.	En los rangos de flexión de rodilla la izquierda presenta valores entre 17º y 101º y en la rodilla	Repartidas las presiones en el ante y retropié pero sin contacto del arco externo.	Los resultados son similares. El pie izquierdo muestra un leve contacto del arco externo. El pie derecho muestra mayor superficie de contacto.

	Los tobillos en supinación/inversión.	derecha los valores varían entre 7º y 86º.		Relacionamos estos resultados con los observados en el análisis del software kinovea en cuanto a la inversión de tobillo.
CORREDOR 6	Aducción en ambas caderas. Rotación interna tibial bilateral. Pronación de tobillos.	La rodilla derecha tiene un rango de movimiento de 19º a 94º la rodilla izquierda un rango de 20º a 102º	El pie derecho tiene presiones sin alteraciones. El pie izquierdo presenta aumento de presiones en el sector medio plantar (arco interno).	Resultados similares al estático sin alteraciones en el reparto de presiones entre ante y retropié.
CORREDOR 7	Aducción y rotación interna en ambas caderas. Rodillas con un aumento del valgo. Rotación tibial interna. Pronación de tobillo en carga.	En los movimientos de flexo-extensión de rodilla la izquierda oscila entre 20º y 92º; mientras que en la derecha el rango fue de 13º a 88º	Sin alteraciones en las presiones en ambos pies.	Presiones aumentadas en la zona interna de ambos pies.
CORREDOR 8	Rotación interna de la tibia.	La rodilla izquierda tiene un rango de movimiento entre 13º y 106º.	Presiones repartidas en ante y retropié sin contacto en el arco externo plantar.	Las presiones se encuentran alteradas ya que se concentran mayormente en el antepié.

		La rodilla derecha va desde 11º a 103º.		
--	--	---	--	--

## VII. Discusión

Según un estudio realizado por Noehren et al, (19) donde se incluyeron 400 corredoras recreativas sanas que fueron sometidas a un análisis instrumentado de la marcha con un seguimiento de dos años y 18 de ellas desarrollaron Síndrome de la banda iliotibial, existe una relación entre la aparición del síndrome y un aumento de la aducción de la cadera y la rotación tibial interna en la fase de carga. La combinación de estos movimientos puede aumentar la tensión de la banda iliotibial y generar una compresión de la misma contra el cóndilo femoral lateral. Sin embargo, estas alteraciones biomecánicas no determinan la aparición del síndrome como una relación lineal de causa-consecuencia. De hecho, en el grupo de corredores analizado en este estudio se encontraron dos personas con antecedentes de síndrome de la banda iliotibial (CORREDOR 7 Y CORREDOR 8) y sólo una presentaba un ángulo mayor de aducción de cadera en fase de apoyo (CORREDOR 7), pero ambas mostraron rotación tibial interna en carga en ambos miembros inferiores, siendo que una tenía antecedentes bilaterales de la patología y la otra solamente unilateral. Por otro lado, se observaron 3 corredores con rotación interna tibial y 4 con aducción de cadera en fase de apoyo pero ninguno tenía antecedentes o síntomas que sugieran la aparición del síndrome de la banda iliotibial. Sin embargo, Noehren et al (19) sugieren una serie de intervenciones de tratamiento como estiramientos, fortalecimientos musculares y reeducación neuromuscular para intentar prevenir la aparición de la patología.

Por otro lado, Hamstra-Wright et al (20) en un estudio realizado en 17 corredoras donde 9 presentaban antecedentes del síndrome de la banda iliotibial y 8 eran controles sanas, destacaron la importancia de la evaluación bilateral en estos deportistas ya que pueden presentar síntomas bilaterales aunque la lesión se produzca de forma unilateral. Teniendo en cuenta esta investigación, las mediciones realizadas a los deportistas del grupo de corredores en Santa Fe se hicieron de forma bilateral. En algunos deportistas se observaron alteraciones biomecánicas unilaterales, mientras que en otros en ambos miembros inferiores sin relación sintomatológica con la patología.

En dos estudios transversales realizados por Foch et al en enero y febrero del año 2014 (21-22), donde se compararon corredoras con antecedentes del síndrome de la banda iliotibial y corredoras sanas que formaron un grupo control, concluyeron que no había diferencias estadísticamente significativas en las mediciones realizadas en plano frontal en la aducción de cadera y la rotación interna de la tibia en la fase de carga entre ambos grupos. Incluso en el estudio realizado en enero, encontraron que las corredoras con antecedentes de la patología presentaba un ángulo menor de aducción de cadera que los controles sanos, con

la hipótesis de que estuvieran realizando una estrategia compensatoria para limitar la tensión de la banda iliotibial y evitar la aparición de la sintomatología (22). En el caso de los corredores evaluados en Santa Fe, se encontró mayor grado de aducción de cadera en fase de apoyo en aquellos que no presentaban antecedentes. Y los resultados de los estudios que realizaron Foch et al (21-22), determinan que no se puede establecer una relación directa entre los factores de riesgo biomecánicos y la aparición del síndrome de la banda iliotibial.

En el estudio llevado a cabo por Foch et al (23) en el año 2020, donde se estudiaron 40 corredoras divididas en un grupo control y un grupo con antecedentes de la patología, se respalda lo mencionado en el párrafo anterior con respecto a la presencia de un ángulo menor de aducción de cadera en carga en las corredoras con antecedentes de síndrome de la banda iliotibial.

Fredericson et al (16-17) compararon a un grupo de corredores diagnosticados con este síndrome contra un grupo control de corredores sanos. Notaron que los corredores con el síndrome de la banda iliotibial tenían una debilidad significativa en los abductores de cadera del miembro afectado. Cuando el pie contacta con el suelo (fase de apoyo), se observa una aducción de la cadera, en ese momento el glúteo medio y el tensor de la fascia lata se contraen excéntricamente, para luego hacerlo concéntricamente en la fase de carga (apoyo total) y en la fase de despegue cuando la cadera se abduce. Las fibras posteriores del glúteo medio rotan externamente la cadera y el tensor de la fascia lata rota internamente la cadera. Como consecuencia, los corredores con debilidad del glúteo medio notan aumentada la aducción y la rotación interna de cadera. Este incremento en la tensión de la banda iliotibial puede aumentar el roce sobre el cóndilo femoral. La debilidad de los abductores de cadera influye en la fase de apoyo de la carrera. Estos investigadores también observaron disminución de la fuerza de eversión del antepié en corredores con el síndrome vs controles sanos, a la vez que notaron que la rotación interna de la rodilla era significativamente mayor en el grupo afectado que en el grupo control.

En los libros incluidos en la bibliografía “Las lesiones deportivas” (13) y “La anatomía de las lesiones deportivas” (14) se detallan factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos para el desarrollo del síndrome de la banda iliotibial, donde se mencionan las alteraciones del pie, entre ellas: pies cavos (supinados), antepié varo y talones varos. Si bien no se encontraron artículos que sustentan esta información, tampoco se encuentra refutada por evidencia científica. Como es el caso de la investigación de Noehren et al (19) donde menciona que la eversión del retropié fue similar entre el grupo control y el grupo de corredoras con antecedentes de la patología. También Foch et al (22) obtuvieron como resultado que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los ángulos evaluados en la

articulación de tobillo/pie. Pese a esto, mediante los estudios baropodométricos, se observó que 4 (cuatro) corredores presentan tendencia a pie plano o en eversión y 2 (dos) corredores presentan tendencia a la supinación de pie o pie cavo. Y en las grabaciones analizadas mediante el software kinovea de la carrera, se observó que 5 (cinco) corredores presentaban pronación del pie en la fase de carga, mientras que 1 (un) corredor presentó supinación del pie en la fase de apoyo. Estos números incluyen resultados tanto unilaterales como bilaterales de cada corredor.

Según un estudio realizado por Solis-Hernández et al. (25) realizado en 218 personas mayores de 50 años se llegó a la conclusión de que el IMC, la edad y el sexo femenino aumentan la sintomatología y la disfunción en la rodilla. En el caso del grupo estudiado en Santa Fe se encontró que los corredores tienen una edad menor a 41 años por lo que aún no es un factor que influye en la aparición de la sintomatología. Por otro lado, se observaron dos corredores (CORREDOR 2 Y CORREDOR 7) que presentan un IMC aumentado, en este caso se encuentran dentro de los valores de sobrepeso. Por el lado del corredor nº 2, no presenta antecedentes de lesión ni sintomatología por lo que no se observa una relación lineal entre este factor de riesgo y la aparición de la sintomatología, por lo menos no todavía. En cambio el corredor nº 7, presenta antecedentes recientes de Síndrome de la banda iliotibial; no se puede afirmar que la causa de la aparición de la patología tiene una relación directa con el factor de riesgo pero podría haber algún tipo de relación.

Desai et al. (26) realizaron un estudio donde se incluyeron 224 corredores recreativos o amateurs (89 mujeres y 135 hombres) en el cual investigaron cuáles eran las ubicaciones anatómicas más comunes de las lesiones relacionadas con la carrera y la relación de estas lesiones con antecedentes de lesión, experiencia de carrera, distancia semanal de carrera, edad, sexo e IMC. La investigación tuvo una duración de un año. En ese período se registraron 75 lesiones relacionadas con la carrera. Las lesiones más comunes fueron en la rodilla (27%) y tendón de Aquiles/pantorrilla (25%). Llegaron a la conclusión de que los corredores recreativos con antecedentes de lesión tenían el doble de posibilidades de sufrir una lesión relacionada con la carrera que los corredores sin lesión previa. En relación al grupo estudiado en esta tesina, se encontraron cuatro corredores con antecedentes de lesión (CORREDORES 1, 5, 7 y 8). Todos presentaron factores de riesgo biomecánicos según el cuadro observado en el apartado “VI. c. Resultados del Software Kinovea y baropodómetro”. Al corredor nº 7 se le suma como factor de riesgo un elevado IMC y aunque actualmente no presenta síntomas de dolor, fue diagnosticado con Síndrome de la banda iliotibial recientemente (febrero del 2023). Ninguno presenta síntomas de dolor relacionado al Síndrome de la banda iliotibial, a excepción del corredor nº 8. Se afirma que en el caso del grupo evaluado en Santa Fe, se observaron dos corredores (CORREDOR 7 y CORREDOR 8) con antecedentes de síndrome

de la banda iliotibial y ambos tuvieron una recidiva. En el caso de los corredores nº 1 y nº 5, si bien las lesiones anteriores no afectan a la rodilla directamente y son lesiones musculares, no volvieron a sufrir recidivas. Se puede decir que este artículo presenta algunos limitantes como la falta de especificidad de las lesiones ocurridas en la rodilla, la corta duración del estudio y lo acotado de la muestra como para poder transferir los resultados a la población general.

En este estudio desarrollado en Santa Fe se encontraron los siguientes limitantes:

- La velocidad de la carrera fue diferente entre cada corredor evaluado al no realizarse en cinta de correr, lo que determinó una amplia variación en los ángulos analizados mediante las grabaciones y el software kinovea, aunque esta variación ocurrió en el plano sagital sin influenciar en la aparición o no de los factores de riesgo analizados.
- En cuanto a la búsqueda bibliográfica, se dificultó la búsqueda de estudios actuales, que no sean revisiones bibliográficas, debido a que la patología fue estudiada y evaluada entre 2007 y 2014, período en el cual se encontró la mayor cantidad de artículos.
- En cuanto a la encuesta, si bien se explicó brevemente, hubo falta de comprensión de algunas preguntas por parte de los deportistas. Esta falla fue notoria en preguntas como cantidad de litros de agua consumidos diariamente y horas de entrenamiento (les costó disociar las horas de running con respecto a la actividad física complementaria).
- Otro limitante fue la cantidad de factores de riesgo que presenta esta patología lo que obligó a delimitar la búsqueda a aquellos que sean estrictamente biomecánicos y puedan ser medidos con las herramientas seleccionadas para la evaluación. Si bien se estudiaron factores de riesgo extrínsecos como edad, IMC, antecedentes de lesión y horas de descanso, algunos presentan una medición subjetiva y compleja a la hora de correlacionar.

## VIII. Conclusiones

En el grupo de corredores recreativos perteneciente a la ciudad de Santa Fe evaluado en el periodo 2022-2023 se reconocieron factores de riesgo como un aumento del ángulo de aducción y rotación interna de cadera, rotación interna de la tibia y aumento de la supinación, todos hallazgos obtenidos en la fase de carga de la carrera.

Por otro lado, estableciendo una relación entre la edad de los sujetos, IMC y las horas de descanso con los antecedentes de lesión en la banda iliotibial, y luego de cruzar esta información, se concluye que la relación entre la aparición de los factores de riesgo y el desarrollo de la patología no es lineal. Podemos afirmar esto ya que se observan sujetos que presentan factores de riesgo pero no sintomatología relacionada al síndrome de la banda iliotibial. Esto quiere decir que aumentan las probabilidades pero no determina la aparición de la patología. Sin embargo dos sujetos con antecedentes de lesión de la banda iliotibial presentaron una recidiva y uno de ellos presentaba un IMC aumentado dentro de la población estudiada.

Luego de analizar las fases de la marcha se observaron alteraciones en la cinemática, principalmente en la fase de apoyo o carga como se mencionó en el primer párrafo de este apartado. Se analizó principalmente esta fase debido a que en los factores de riesgo biomecánicos aparecen durante la fase de carga según los estudios seleccionados.

En el caso del estudio de la pisada mediante el baropodómetro, tanto estático como dinámico, las mediciones indicaron alteraciones en los puntos de presión. Sin embargo no se puede establecer una relación entre estas alteraciones y las alteraciones biomecánicas de la carrera.

## IX. Referencias bibliográficas

1. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía Humana. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005.
2. Rouvière, H., Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional, 11a ed. ©2005 Últ. Reimpr. 2006, Volumen 1.
3. Kapandji AI. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. Vol. 2. 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
4. Fredericson M. Iliotibial Band Syndrome in Runners. Sports Med 2005; 35 (5): 451-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/7845633\\_Iliotibial\\_Band\\_Syndrome\\_in\\_Runners](https://www.researchgate.net/publication/7845633_Iliotibial_Band_Syndrome_in_Runners)
5. Pita Fernández S, Vila Alonso MT, Carpena Montero J. Determinación de factores de riesgo. 1997; 4: 75-78. Disponible en: <http://www.cii.org.ar/Riesgo.pdf>
6. Fernández González P., Koutsou A., Cuesta Gómez A., Carratalá Tejada M., Miangolarra Page J. C., Molina Rueda F. Reliability of Kinovea® Software and Agreement with a Three-Dimensional Motion System for Gait Analysis in Healthy Subjects. Sensors 2020 Jun 2; 20(11): 3154. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/s20113154>
7. Fernández-González P, Cuesta-Gómez A, Miangolarra-Page JC, Molina-Rueda F. FIABILIDAD Y VALIDEZ DE KINOVEA PARA ANALIZAR PARÁMETROS ESPACIOTEMPORALES DE LA MARCHA. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 2022 Sep 20; 22(87):565-78.
8. Asencio G, Blanc Y, Casillas JM, Esnault M, Laassel EM, Mesure S et al. La marcha humana, la carrera y el salto: biomecánica, exploraciones, normas y alteraciones. Barcelona: Masson. 2002.
9. Baumfeld D, Baumfeld T, da Rocha RL, Macedo B, Raduan F, Zambelli R, et al. Reliability of Baropodometry on the Evaluation of Plantar Load Distribution: A Transversal Study. BioMed Research International [Internet]. 2017 Mar 2; 2017: e5925137. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/5925137/>
10. Nordin M., Frankel V. H., Andersson G. B., Al E. Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. 3ª Edición. Editorial: Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana; 2005.
11. Ortiz Corredor F, Rincón Roncancio M, Mendoza Pulido JC. Texto de medicina física y rehabilitación. Bogotá : Editorial El Manual Moderno Colombia; 2016.

12. Pérez P, Salvador Llana Belloch. Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte. 1ª Edición. Editorial Badalona Paidotribo; 2015.
13. Pfeiffer RP, Mangus BC. Las lesiones deportivas. Barcelona: Paidotribo; 2007.
14. Walker B. La anatomía de las lesiones deportivas. Badalona: Paidotribo; 2010.
15. Ellis R, Hing W, Reid D. Iliotibial band friction syndrome—A systematic review. *Manual Therapy* [Internet]. 2007 Aug [cited 2019 Aug 22]; 12(3):200-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X06001470>
16. Fredericson M, Weir A. Practical Management of Iliotibial Band Friction Syndrome in Runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2006 May; 16(3):261-8.
17. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip Abductor Weakness in Distance Runners with Iliotibial Band Syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2000 Jul;10(3):169-75.
18. Ferber R, Noehren B, Hamill J, Davis I. *Competitive Female Runners With a History of Iliotibial Band Syndrome Demonstrate Atypical Hip and Knee Kinematics. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2010 Feb;40(2):52–8.
19. Noehren B, Davis I, Hamill J. *ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006. Clinical Biomechanics*. 2007 Nov;22(9):951–6.
20. Hamstra-Wright K, Jones MW, Courtney CA, Maignel D, Ferber R. *Effects of iliotibial band syndrome on pain sensitivity and gait kinematics in female runners: A preliminary study. Clinical Biomechanics*. 2020 Apr;105017.
21. Foch E, Milner CE. *Frontal Plane Running Biomechanics in Female Runners With Previous Iliotibial Band Syndrome. Journal of Applied Biomechanics*. 2014 Feb;30(1):58–65.
22. Foch E, Milner CE. *The influence of iliotibial band syndrome history on running biomechanics examined via principal components analysis. Journal of Biomechanics*. 2014 Jan;47(1):81–6.
23. Foch E, Aubol K, Milner CE. *Relationship between iliotibial band syndrome and hip neuromechanics in women runners. Gait & Posture*. 2020 Mar;77:64–8.
24. Boron WF, Boulpaep EL. *Manual de Fisiología médica*. Barcelona: Elsevier; 2022.

25. Solis-Hernández JL, Rojano-Mejía D, Marmolejo-Mendoza M. Disfuncionalidad de rodilla en la población general y factores asociados. *Cirugía y Cirujanos* [Internet]. 2016 May 1 [cited 2022 May 2]; 84(3):208-12. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009741115002212>
26. Desai P, Jungmalm J, Börjesson M, Karlsson J, Grau S. Recreational Runners With a History of Injury Twice as Likely to Sustain a Running-Related Injury Than Runners With No History of Injury: A One-Year Prospective Cohort Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2020 Dec 25; 1-23.

## **X. Anexos**

### **Anexo N°1: Consentimiento informado**

#### **DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

##### **Información para el participante**

Título del Trabajo: "Identificación de factores de riesgo relacionados al síndrome de la banda iliotibial en un grupo de corredores amateurs de la ciudad de Santa Fe".

Profesional responsable: Lic. Eduardo Eberhardt

Por la presente, se invita a participar en el estudio "Identificación de factores de riesgo relacionados al síndrome de la banda iliotibial en un grupo de corredores amateurs de la ciudad de Santa Fe" a realizarse en la ciudad de Santa Fe, con el objetivo de identificar qué factores de riesgo, relacionados con la aparición del síndrome de la banda iliotibial, se pueden observar en un grupo de corredores amateurs entre 18 y 40 años de edad en la ciudad de Santa Fe, que puede ser beneficiosa para este grupo de deportistas y al mismo tiempo pueda servir como herramienta complementaria para los entrenadores.

Como parte del estudio se estima llevar a cabo un cuestionario semiestructurado a completar por cada deportista. También se realizará una evaluación estática y dinámica de la pisada y por último se grabará la carrera en plano frontal y sagital de cada participante con el fin de medir diferentes parámetros. El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted.

La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas que realizan esta actividad deportiva.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta su participación deportiva. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del deportista no será revelada y su privacidad será preservada.

## DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata “Identificación de factores de riesgo relacionados al síndrome de la banda iliotibial en un grupo de corredores amateurs de la ciudad de Santa Fe”.

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que aunque decida no participar más en algún momento, continuaré entrenando de la manera habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. Acepto que se me realice un registro fílmico durante la ejecución de la carrera. Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:.....

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma.....

Aclaración.....

Lugar y Fecha.....

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

Nombre y apellido.....

Lugar de contacto.....

Teléfono.....

## Anexo N°2: Encuesta

CUESTIONARIO N°:

FECHA:

### Datos personales:

Para mantener la confidencialidad solicitamos completar respetando la siguiente nomenclatura "AAAAMMDDnnaa" donde AAAA: es el año de nacimiento, MM: es el número de mes de nacimiento, DD: es el día de nacimiento, nn: son las 2 primeras letras del nombre, aa: son las 2 primeras letras del apellido.

Identificación del deportista:

### Complete:

- Edad:
- Peso:
- Altura:
- Profesión:

### Seleccione la opción que corresponda y/o complete:

1) ¿Ha sufrido alguna lesión en la rodilla?

- Si
- No

En caso afirmativo, ¿La lesión ocurrió durante la práctica del running?

- Si
- No

¿Qué lesión ha sufrido?

Fecha aproximada de la lesión:

2) ¿Ha sufrido alguna lesión muscular o tendinosa (desgarro, tendinopatía, contractura, etc.) que involucre a los músculos tensor de la fascia lata, glúteo mayor, vasto externo del cuádriceps y/o bíceps femoral?

- Si
- No

En caso afirmativo, especifique qué lesión/es sufrió y de qué músculo:

- 3) Una vez recuperada la lesión ¿ha experimentado alguna lesión nuevamente en la rodilla?
- Si
  - No

En caso afirmativo:

¿Qué tipo de lesión?

Fecha aproximada de la lesión:

- 4) Antes de la realización de cada entrenamiento y/o competencia, ¿realiza una entrada en calor?
- Si
  - No

Duración de la entrada en calor:

¿Qué tipo de ejercicios realiza en dicha entrada en calor?

- 5) ¿Realiza estiramiento muscular antes y después del entrenamiento y/o competencia?
- Antes del entrenamiento y/o competencia
    - Si
    - No
  - Después del entrenamiento y/o competencia
    - Si
    - No

- 6) ¿Cuántos vasos de agua consume por día? (considerando que un vaso equivale a 250ml)
- entre 2 y 4 (500ml a 1 litro)
  - más de 4 hasta 6 (más de 1 litro a 1500ml)
  - más de 6 hasta 8 (más de 1500ml a 2 litros)
  - más de 8 (más de 2 litros)

7) ¿Consume tabaco?

- Si
- No

En caso afirmativo indique:

¿Cuántos cigarrillos por día?

¿Hace cuanto que consume? (años)

8) ¿Cuántas horas duerme por día?

9) ¿Realiza otra actividad física complementaria?

- Si
- No

En caso afirmativo indique qué actividad:

¿Cuántas veces por semana y cuántas horas por día?

10) ¿Cuántas horas entrena por día?

¿Con qué frecuencia semanal?

11) Superficie de entrenamiento y/o competencia habitual:

12) ¿Ha participado en alguna competencia?

- Si

- No

En caso afirmativo, ¿Con qué frecuencia?