



## **TESINA**

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de**

## **LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FISICA**

**Título:**

**“ Lesiones mas frecuentes en velocistas federados argentinos mayores”**

**Autor/res:**

**Zuliani Pablo 41012079**

**Director/a:**

**Lic. Julio Marconi**

**Lugar:**

**Rosario**

**Fecha de presentación**

**23/09/2022**

**Firma.**

**Pablo Zuliani**

## **ÍNDICE.**

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Marco teórico	4
III. a Lesiones	4
III. b Factores de riesgo.	9
III. c Incidencia de la psicología en las lesiones.	12
III. d Fibras musculares.	12
III. e Prevención de lesiones.	13
III. f Diferencias del rendimiento determinadas por el sexo y/o nivel de entrenamiento.	14
III. g Análisis de carrera.	15
III. h Etapas de macrociclo.	22
IV. Justificación.	26
V. Materiales y métodos.	27
VI. Análisis	29
VII. Resultados.	30
VIII. Discusión.	44
IX. Conclusión.	46
X. Referencias bibliográficas.	48
XI. Anexos.	51

## **RESUMEN:**

**Objetivo:** Detectar cuales son las lesiones más frecuentes de los velocistas argentinos federados.

**Materiales y métodos:** Se realizó un trabajo de campo a través de una encuesta de 13 ítems a 70 velocistas argentinos federados de ambos sexos para poder recopilar los datos necesarios para cumplir con el objetivo del trabajo.

**Resultados:** Los tipos de lesiones más comunes son: desgarros (50%), tendinitis (29,4%), esguince (16,2%) y edema óseo (4,4%); Las principales causas de las lesiones son: sobrecarga (43,7%), falta de flexibilidad (23,8%), falta de fortalecimiento (14,3%); y las zonas más se lesionan según los resultados son: isquiotibiales (36,3%), tendón de Aquiles (15,4%), gemelos (12,1%).

**Conclusión:** Se puede concluir que los velocistas federados argentinos presentan como lesiones más frecuentes en primer lugar los desgarros de isquiotibiales y en segundo lugar las tendinitis en tendón de Aquiles, esto se debe a las características de explosividad que poseen las pruebas de velocidad, el tipo de fibra predominante en los atletas, falta de fortalecimiento muscular y articular, la propia biomecánica de carrera o errores en ella y otros factores intrínsecos o extrínsecos que pueden favorecer a que se produzcan lesiones.

## I. INTRODUCCIÓN

En el atletismo, las carreras de velocidad se refieren a carreras a pie muy cortas, que consisten en correr lo más rápido posible en una distancia determinada. Son pruebas que suelen disputarse en pista cubierta o pista al aire libre. (1)

Dentro de esta modalidad se encuentran las siguientes pruebas que realmente son oficiales a partir de la categoría juvenil (16-17 años) hacia las categorías absolutas en las que se disputan las competiciones más importantes. (1)

1. 60 metros lisos.
2. 100 metros lisos.
3. 200 metros lisos.
4. 400 metros lisos.
5. 100 metros vallas.
6. 110 metros vallas.
7. 400 metros vallas.

Durante la práctica del atletismo ocurren lesiones que afectan principalmente a los miembros inferiores, las causas que las originan son muy diversas y poseen diferentes características de acuerdo con el tipo de prueba que realice el atleta. Se observa un elevado número de lesiones en las pruebas donde la acción que predomina es correr, en la mayoría de los casos la causa de la lesión deriva de una situación límite a la que se somete al organismo, como elevados niveles de estrés psico-físico, alto grado de tensión muscular, excesiva sobrecarga sobre las articulaciones, y una gran distensión sobre tendones y ligamentos.

Existe gran controversia de las causas de las lesiones debido a la falta de protocolos comunes de investigación y su complejidad, por el gran número de factores que intervienen en la producción de una lesión y la dificultad de su diagnóstico. (2)

Los factores que pueden orientar sobre los mecanismos que producen las lesiones en los atletas, son: biomecánica de la carrera, alineaciones, disimetrías, constitución morfológica y antropométrica, alimentación, nutrición e hidratación, desarrollo óptimo de las cualidades físicas según el tipo de esfuerzo, zapatillas utilizadas para entrenar, calentamiento previo al entrenamiento y a la competición, hora del día y época del año, especialidad practicada, factores psicológicos, exceso de entrenamiento, estrés y fatiga, sueño y descanso, climatología, práctica simultánea de otros deportes, superficie de entrenamiento, antecedentes deportivos y/o lesiones anteriores. (2)

Según lo expuesto por la IAAF (s/f), la velocidad a la cual se contrae el músculo esquelético depende principalmente de la composición de su fibra muscular. La proporción de fibras de contracción rápida (FT) en los músculos se correlaciona estrechamente con la máxima velocidad de movimiento, sin

embargo, la afirmación muchas veces escuchada “los velocistas nacen, no se hacen” no es totalmente cierta. Existen habilidades y técnicas involucradas en la conversión de contracciones musculares en movimientos eficientes de una buena velocidad. El entrenamiento puede no solo desarrollar y mejorar las habilidades motoras como la fuerza, la flexibilidad, la coordinación y la resistencia especial, sino que incluso puede influenciar la actividad de diferentes tipos de fibras musculares y así la velocidad posible de contracción. De este modo, además de la composición muscular, existen parámetros neurológicos y metabólicos que son muy importantes para un rendimiento exitoso. (3)

Se denomina lesión al daño o cambio estructural anormal de un tejido, un órgano o una parte del cuerpo. Existen diferentes tipos de lesiones dentro de las carreras de velocidad. (2) Las mismas son el resultado de la aplicación de fuerza sobre un cuerpo que supera su capacidad de resistencia. Los tipos de lesiones dependiendo de la fuerza lesionante son:

Lesión aguda: La fuerza lesionante puede ser de tipo único e instantáneo; causan dolor intenso, inflamación y dificultad de movimiento. (2)

Lesión crónica: la fuerza lesionante es continua y periódica durante un espacio de tiempo más o menos prolongado; causan inflamación persistente en el tiempo y dolor que se presenta aun en situación de reposo. (2)

Según el tejido afectado las lesiones podrán ser: (2)

Cutánea, producción de heridas y hematomas.

Musculares, rotura de fibras o distensiones.

Tendinosas (tendinopatías de inserción), inflamación de los puntos de inserción de grupos musculares.

Ligamentosas, con distensiones y roturas totales o parciales.

Vasculares, asociadas a traumatismos o heridas, nerviosas, articulares y óseas que se traducen en fracturas.

En los últimos años el atletismo argentino ha aumentado su número de atletas, por lo tanto, hubo un aumento de la posibilidad de presentar mayor cantidad y variabilidad de lesiones. Por este motivo el objetivo de este trabajo será conocer a través de una encuesta cuáles son las lesiones más frecuentes en velocistas federados argentinos y las causas que las provocan. Los datos obtenidos podrían ser tenidos en cuenta por los entrenadores a la hora de realizar las planificaciones de los entrenamientos y así poder disminuir el riesgo de lesiones futuras.

## **II. OBJETIVOS:**

### II. a- Objetivo general:

Detectar cuales son las lesiones más frecuentes de los velocistas argentinos federados mayores.

### II. b- Objetivos específicos:

- Determinar en qué distancias son más frecuentes las lesiones.
- Determinar las causas que producen las lesiones.
- Determinar qué pruebas están más relacionadas con cada tipo de lesión.
- Diferenciar lesiones más comunes según el sexo.

### III. MARCO TEÓRICO.

#### III. a Lesiones.

Se denomina lesión al daño o cambio estructural anormal de un tejido, un órgano o una parte del cuerpo por causa de una herida o enfermedad. Existen diferentes tipos de lesiones dentro de las carreras de velocidad. (2)

Las lesiones agudas son frecuentes en el corredor de vallas, estas ocurren en las extremidades inferiores, especialmente sobre la cara interna de la rodilla, por consecuencia de errores durante el paso de valla. También son muy frecuentes los esguinces de tobillos debido a fallos en la estabilización, tanto de la pierna impulsora del paso de valla, como de la pierna que realiza el aterrizaje después de pasarla, ya que, en ambos casos la articulación del tobillo es la responsable de proporcionar estabilidad al tren inferior. Hay que tener en cuenta que el tobillo en supinación queda bloqueado y estable, pero tanto en el paso de valla como en el aterrizaje se encuentra en cierto grado de pronación, esta inestabilidad facilita la lesión aguda. (4) .

Las lesiones de sobrecarga existen a nivel de los elementos estabilizadores del tobillo, de la rodilla y del pie, consecutivas a acciones de mecanismo complejo sobre el ante pie. (5)

Las lesiones por tracción se dan en la cadena aquíleo-calcáneo-plantar, los continuos microtraumatismos durante el aterrizaje y posterior impulso de la pierna que pasa la valla o de la pierna impulsora, provocan alteraciones irritativas e inflamatorias en las inserciones del tendón de Aquiles y de la fascia plantar. Como secuela de estas alteraciones, se encuentran, microcalcificaciones a nivel del tendón de Aquiles. Por el mismo mecanismo pueden presentarse tendinitis o tendinosis del tendón de Aquiles.

Otra lesión característica es la bursitis retrocalcánea, producida por la tracción repetida del tendón de Aquiles sobre ésta y de ésta sobre la parte más posterior del calcáneo. La tendinitis de aductores también se produce por tracción de estos músculos sobre su inserción, especialmente a nivel de la pierna impulsora, cuando ésta se coloca en máxima abducción para superar la valla. También puede invocarse un mecanismo tractor en la presentación de condropatías rotulianas observadas en deportistas, en todas ellas la rodilla afectada era la encargada de la impulsión, la cual, en el momento de pasar la valla, se coloca en máxima flexión; un predominio del vasto externo sobre el interno y un cierto grado de laxitud en el aparato extensor serían los responsables de una típica hiperpresión rotuliana externa. (4)

Las lesiones del pie dependen tanto de la estructura como de la mecánica del antepié. Se pueden encontrar importantes hipertrofias de cortical en los metatarsianos, signo de adaptación a una sobrecarga crónica, o fracturas por estrés. En todos los casos estudiados, la articulación metacarpofalángica del segundo radio se encontraba situada por delante de la del primero. Este

factor, durante el aterrizaje después del paso de vallas o en la fase de impulsión, hace que se produzca una hiperpresión sobre el segundo y/o tercer dedo, que desencadenará a este nivel, por microtraumatismo repetido y acumulado, la patología citada. (4)

### **Lesiones típicas por sobrecarga.**

Las tendinopatías engloban las lesiones por sobreuso del tendón, se caracterizan por una combinación de dolor e hinchazón difusa o localizada, disminución de la funcionalidad y rendimiento. La mayoría de las veces se da por sobrecargas mecánicas o como consecuencia de otra lesión. (6)

La tendinitis aquiliana se da en el tendón de Aquiles, se encuentra dentro de la cadena formada por gemelos - sóleo - Aquiles - extremo posterior del calcáneo - fascia plantar. Los gemelos y el sóleo actúan como frenos, controlando el movimiento durante la carrera, estabilizando el tobillo y permitiendo plantar al corredor su otro pie antes de caerse y al estirar, los gemelos trabajan en sentido inverso para estabilizar igualmente la rodilla.

Una de las causas por las que el tendón de Aquiles puede sufrir una tendinopatía es por una sobrecarga de una mala biomecánica de frenado, ya que el impacto del calcáneo, lugar donde se inserta el tendón, con el suelo, produciría microtraumas. Otra de las causas por la que se da esta lesión podría ser por la sobrecarga funcional, producida por la realización excesiva de la contracción excéntrica del tendón, ya que no es su función principal. (6,7,8).

Los factores de riesgos relacionados con la tendinitis aquiliana se pueden clasificar en factores anatómicos y factores deportivos.

Dentro de los factores anatómicos se encuentran desviación del talón, pie pronado, pie supinado, pie cavo o plano, talón varo o valgo, tendones más estrechos y más cortos o los músculos más voluminosos, desbalance pélvico por una pierna corta o por un gesto anómalo al correr, además las piernas arqueadas producen un apoyo inadecuado del pie que pueden perjudicar el talón de Aquiles.

La persona hace un apoyo inadecuado del pie forzando la tracción del tendón y sus límites de elasticidad. En la anteversión exagerada de la cadera, genu valgum, la rotación interna de la tibia y las discrepancias en la longitud de las piernas se provoca hiperpronación en el retropié. El aumento de la pronación del pie es un estado anormal y se produce como un movimiento compensatorio de la articulación subastragalina posterior a una alineación defectuosa del talón o del pie, o una deformación del pie y de la pierna. La sobrepronación del pie al correr puede provocar que el tendón realice una "acción de latigazo" y aumente la fricción entre el tendón y el peritendón, contribuyendo a la producción de microdesgarros. La pronación genera además una rotación interna de la tibia que tiende a tirar medialmente del tendón de Aquiles. Cuando el pie es de un arco plantar elevado (cavo varo) el pie toca el suelo, el talón permanece en posición varo y el arco longitudinal del pie permanece rígido; el esfuerzo de la carga se transmite de esta forma por el lado lateral del pie (hacia

la supinación). La rigidez y la falta de absorción de los impactos suponen para los deportistas con este tipo de pie un aumento del riesgo de sufrir lesión del tendón de Aquiles. Las personas con de pie plano, muestran pronación prolongada y excesiva, sufren lesiones en el tendón debido al movimiento excesivo de la articulación subastragalina. (9)

Dentro de los factores deportivos, el calzado inadecuado es una de las causas más frecuentes en la sobrecarga del tendón de Aquiles, ya que el mismo está diseñado en función de la mejora deportiva y no del confort o la protección del deportista frente a la lesión. Otras de las causas es la superficie de entrenamiento, sobre todo su dureza, adherencia, inclinación, irregularidad del suelo, etc. El mejor terreno, en cuanto a la absorción de impacto es la tierra, las calles son terrenos duros y no absorben el impacto. A su vez, un sistema de entrenamiento deficiente, puede generar lesiones del tendón, como la falta de calentamiento e inadecuada elongación de los músculos involucrados, correr distancias largas sin tener las condiciones, ejercicios excesivos con pesas, subida de cuestas o hacer sprint al entrenamiento regular. En consecuencia, el tendón de Aquiles sufre estrés mecánico con el aumento de la cantidad o intensidad del ejercicio inadecuado. Esta actividad aplica demasiada tensión sobre el tendón, en forma muy rápida, provocando microlesiones en las fibras del tendón. Debido a esta tensión continua sobre el tendón, el cuerpo no puede reparar el tejido lesionado, por eso la estructura del tendón se altera, resultando un dolor continuo. (9)

La tendinitis rotuliana patelar implica cambios estructurales y síntomas, donde se produce un engrosamiento en el tendón rotuliano. (10 -11). Los factores de riesgo que pueden derivar en esta lesión son: la actividad física específica, correr y saltar; los aumentos repentinos en la intensidad o la frecuencia con la que se realiza la actividad, cambiar las zapatillas para correr, la mala planificación del entrenamiento o un sobreentrenamiento son las causas más frecuentes en esta lesión. A su vez, la debilidad de los músculos de las piernas, como el cuádriceps, puede aumentar la tensión en el tendón rotuliano, lo que provoca que el tendón vaya trabajando “sobrecargado” durante el entrenamiento. El desbalance muscular, el desequilibrio entre músculos agonistas y antagonistas (cuádriceps e isquiotibiales) puede provocar que los músculos más fuertes tiren con más intensidad del tendón rotuliano, este desequilibrio puede ser también causa de tendinitis rotuliana. (11-12)

La bursitis es un dolor por lo general en la extremidad inferior por bolsas serosas, son responsables de la mayoría de estas lesiones, incluidas la isquioglútea, la trocantérica mayor, la pata de ganso, la colateral medial, la prerrotuliana, la poplítea y la retrocalcánea. Los síntomas son leves y el deportista se autotrata mediante la modificación de la actividad. La más frecuente en velocistas es la bursitis retro-aquiliiana asociada a la tendinitis del tendón de Aquiles ya descrita anteriormente. (13)

La periostitis es una inflamación aguda del periostio o de la membrana de tejido que cubre el hueso, por lo general en velocistas, se suele dar en la tibia, la zona más afectada va a ser el área ósea situada entre el músculo tibial posterior y el sóleo. El tibial posterior es un músculo que su acción principal es la supinación, es decir, la planta del pie hacia adentro, lo que supone una importante acción para el mantenimiento del equilibrio y la postura, por esta razón las personas que más sufren esta patología son aquellas en las que el pie se encuentra en pronación. Esto es causado por la necesidad de mantener el músculo tibial posterior en tensión durante la fase dinámica de la carrera. La periostitis afecta especialmente durante los períodos en los que el entrenamiento se hace más exigente, bien por aumento de la velocidad, de la distancia recorrida o por la vuelta al entrenamiento tras un periodo de descanso prolongado. (13, 14). Los factores de riesgo que pueden causar periostitis son el uso de órtesis (plantillas); el incremento de la actividad, del kilometraje, la intensidad o la frecuencia del entrenamiento demasiado rápido; el desequilibrio muscular y la falta de flexibilidad, especialmente cuando los músculos de la pantorrilla están muy tensos, lo que lleva a una pronación del pie prolongada y/o de alta velocidad; la debilidad de los músculos de la pantorrilla, que se relaciona con tensión y/o fatiga, y conduce a una alteración de la biomecánica y, por tanto, estrés en la tibia; el alto índice de masa corporal (IMC), que implica imponer fuerzas excesivas a los tejidos a causa del peso adicional y aumenta las posibilidades de lesiones; y las personas con pie plano que son especialmente propensas a esta lesión, debido a su tendencia a la pronación excesiva. (15)

Se denomina Fascitis plantar a la inflamación del tejido aponeurótico que recubre la planta del pie, siendo su localización más habitual la región proximal de la aponeurosis. Se la llama "Talalgia plantar", cuando incluye al espolón calcáneo, considerándose un estadio avanzado de la fascitis. La misma se da por microtraumas repetidos, como las caminatas prolongadas, carreras, saltos repetidos, entre otras. Se asocia a una desviación en varo o valgo del retropié que lleva a la aponeurosis plantar y los músculos a los cuales recubre a actuar en desventaja mecánica. El dolor aumenta al estar de pie o durante marchas prolongadas, y disminuye con reposo. El punto de dolor en la palpación es la tuberosidad postero-interna del calcáneo y se presenta al estiramiento de la fascia en flexión dorsal y a la eversión (13,16). Esta patología está relacionada con diversos factores de riesgo que pueden contribuir a la formación de la lesión o al agravamiento de la misma, dentro de los más comunes está la alteración anatómica, cuando el pie tiene aumentada la bóveda plantar (pie cavo), o fascia o gemelo acortados, junto con laxitud (pie aplanado y valgo), la fascia acortada que por la laxitud se ve obligada a continuos estiramientos, ya sea en el origen, es decir, en el hueso calcáneo, como a lo largo de su trayecto hasta llegar a los dedos. Otra de las causas comunes de fascitis plantar es la sobrecarga de entrenamiento en el corredor de velocidad, debido al gran esfuerzo que hace en la realización de las series, con la repetición de esfuerzos constantes que ponen a prueba la capacidad funcional y músculo-esquelética. A su vez el calzado que se utilice va

a dar una correcta o una mala amortiguación y estabilidad a la hora de correr, el principal objetivo del calzado es minimizar el estrés que se produce en el aparato locomotor a la hora de correr de forma continua y prolongada. Las superficies duras como el asfalto, así como las excesivamente blandas como la arena, pueden lesionar incluso pies sanos, por tanto, lo ideal es evitar correr por estas superficies dentro de lo posible. El sobrepeso, también tiene mucha incidencia en esta lesión, ya que la fascia no se modifica según el peso de la persona, por lo tanto, si el corredor posee sobrepeso será propenso a sufrir este tipo de lesión debido a continuos impactos la bóveda plantar independientemente de que tenga pies bien estructurados. Por último otro factor a tener en cuenta es la falta de flexibilidad, es importante estirar tanto la fascia plantar como sóleo y gemelos, ya que se van a ver sometidos a un gran esfuerzo en el momento del apoyo completo y despegue del pie durante la carrera.(17)

Se denomina contractura al estado de contracción permanente de un grupo de fibras musculares o sector del músculo sin que haya solución de continuidad en las mismas. Las más comunes se dan a nivel de los gemelos, principalmente el interno y a nivel de los músculos isquiotibiales; en menor medida pueden darse en los cuádriceps. Esto se relaciona con que la hiperactividad gamma de las fibras intra/extrafusales en una primera fase reactiva y con posterior miogelosis por infiltración de tejidos no contráctiles en una fase no reactiva, afectan principalmente a las bandas Z del sarcómero. Estas lesiones de elevada prevalencia en el ámbito deportivo y de fácil resolución. Se pueden clasificar en algicas, que suelen ser contracturas primarias y causantes del dolor; antiálgicas, que son secundarias a otras lesiones y su función es compensar la lesión primaria; y por último analógicas, que suelen cursar con retracción del tejido sin dolor asociado. Los factores de riesgo relacionados con las contracturas musculares pueden ser: la excesiva carga de entrenamiento relacionada con un déficit en la planificación del mismo, la falta de flexibilidad, el dejar los músculos hipertónicos luego del entrenamiento, la mala biomecánica de carrera que puede llevar al músculo a realizar repetidas veces un movimiento al cual no está acostumbrado o que requiera mucho esfuerzo. A su vez la mala alimentación no favorece a la recuperación muscular, por lo tanto el músculo se fatiga con mayor facilidad. (6,16)

La metatarsalgia es un dolor que se da a nivel del metatarso, se produce por una distribución incorrecta de las cargas de entrenamiento, que genera una presión excesiva sobre las cabezas de los metatarsianos, estos actúan por momentos como pronadores y en otros como supinadores, en el caso de velocistas la parte externa del pie es la que primero toma contacto con el suelo, en supinación (13,16). Los factores de riesgo relacionados, son los impactos sobre superficies duras, el sobrepeso, calzado inadecuado y poseer artritis inflamatoria.

El esguince de tobillo suele darse por una distensión de las estructuras cápsulo-ligamentosas que pueden producirse por la separación transitoria e incompleta de los extremos articulares. En la

mayoría de los casos la lesión ocurre sobre el complejo ligamentario externo, aunque también puede ocurrir en el interno. Esta lesión se clasifica en tres grados, el grado I ocurre cuando se compromete de manera leve el ligamento (microdesgarros) se manifiesta poco dolor, acompañado de un discreto edema, y no hay pérdida de la funcionalidad. En el grado II el daño se encuentra en menos del 50% del ligamento, presenta dolor moderado, sensibilidad al tacto y puede presentar equimosis, acompañado de una marcha dolorosa con pérdida funcional. Por último, en el grado III se produce la lesión completa del ligamento, se manifiesta un intenso dolor, gran edema, equimosis, dificultad marcada para la marcha y pérdida de funcionalidad articular.(18,19) Los factores de riesgo que influyen en esta lesión pueden ser: entrenar en superficies irregulares donde las posibilidades de doblarse el tobillo aumentan; realizar saltos o cambios de dirección dentro del deporte; esguinces anteriores mal curados, falta de fortalecimiento y flexibilidad de la articulación tibioastragalina, calzados que no se ajustan como corresponde o que no son adecuados para la actividad. (20)

Los desgarros son lesiones musculares que presentan interrupción de continuidad en el tejido. Pueden ser según el grado, fibrilares (menor a 1 cm, se rompen pequeñas fibras musculares), fasciculares (se rompe un conjunto de fibras que constituyen el fascículo) o totales (se rompe el músculo de manera completa). Los músculos que con mayor frecuencia sufren esta lesión son los que presentan una cantidad elevada de fibras tipo II, con ángulos de peneación elevados y biarticulares como los isquiotibiales, recto femoral o gemelo interno. Las lesiones relacionadas con el esfuerzo y fatiga muscular ocurren principalmente por déficit en la producción de fuerza, fallos en la coordinación motora, sensación de imposibilidad a la hora de realizar gestos deportivos, cansancio general y dolor. En el caso de los velocistas, la contracción simultánea del cuádriceps y los isquiotibiales puede producir una distensión muscular posterior si la potencia de los isquiotibiales es menor del 60% de la de los cuádriceps. La falta de fuerza de los músculos isquiotibiales ha sido uno de los factores de riesgo que con más frecuencia se ha asociado con la lesión de dicha musculatura, como también la sobrecarga muscular, mal descanso, mala alimentación, déficits en la técnica de carrera(19).

### **III. b Factores de Riesgo en la práctica Deportiva**

Como se mencionó anteriormente, existen diferentes factores de riesgo que pueden contribuir a la susceptibilidad de un atleta a la aparición de lesiones, entre estos se han descrito factores intrínsecos y extrínsecos.

#### Factores intrínsecos

- Edad: Los estudios muestran resultados diferentes; algunos mencionan que al aumentar la edad es mayor el riesgo de presentar lesiones deportivas por factores asociados como el

desacondicionamiento físico y enfermedades asociadas como la osteoporosis. Sin embargo, hay reportes de estudios en los cuales la mayor incidencia de lesiones deportivas se presenta durante la adolescencia donde el cuerpo está en pleno cambio en cuanto a su desarrollo. (21)

- Género: Algunas lesiones son más frecuentes en hombres y otras en mujeres. Por ejemplo, las lesiones del ligamento cruzado anterior son más frecuentes en las mujeres. (21)

- Composición corporal: Varios elementos de la composición corporal son factores de riesgo para sufrir lesiones deportivas; El peso (genera aumento de la carga y tiene impacto sobre las articulaciones y el esqueleto axial) la masa de tejido graso, la densidad mineral ósea (a menor densidad mayor incidencia de fracturas) y las diferentes medidas antropométricas. (21)

- Estado de salud: El historial de lesiones previas y la inestabilidad articular predisponen a nuevas lesiones, la mayoría de las veces secuelas derivadas de la lesión o de la rehabilitación incompleta o inapropiada. (21)

- Acondicionamiento físico: La fuerza, la potencia muscular, el consumo de oxígeno y los rangos de movimientos articulares son aspectos que varían con la condición física del deportista. Se ha reportado que a mayor desarrollo de estas variables es menor la incidencia de lesiones deportivas. Por ello, el tener un adecuado y riguroso plan de entrenamiento será un factor determinante para la prevención de lesiones. (21)

- Flexibilidad: La flexibilidad es una cualidad física, que se determina por la relación de la longitud muscular con la integridad articular y la extensibilidad del tejido blando. Su funcionalidad facilita el buen desempeño del deportista, ya que logra que las acciones motoras propias de la práctica deportiva se realicen con movimientos amplios, más coordinados y con menor coste energético, implicando un menor riesgo de lesión. La flexibilidad es parte de los factores bio motores que producen el movimiento, a través de la buena amplitud de los mismos se facilita el mejor aprovechamiento de las fibras musculares llevando a una contracción más efectiva por la mayor capacidad de reclutamiento, mejorando así los niveles de fuerza, velocidad y coordinación necesaria (22)

- Factores nutricionales: El déficit de calcio y de vitamina D y los trastornos alimentarios también están implicados en la fisiopatología de las fracturas por estrés en deportistas; además una mala alimentación lleva al mal desarrollo muscular provocando un aumento en las posibilidades de lesionarse. Por último, cada deporte demanda una alimentación particular dependiendo de las demandas energéticas según las características del mismo. (21)

- Tóxicos: El consumo de tabaco y de alcohol predispone al desarrollo de lesiones deportivas no sólo porque merma la capacidad de concentración del deportista sino también por alterar la mineralización ósea. (21)

- Técnica deportiva: La ejecución inadecuada de la técnica específica para cada deporte produce estrés excesivo, lesiones por sobreuso o incluso, lesiones agudas. (21)
- Alineamiento corporal: El mal alineamiento anatómico, debido a deformidades fijas o dinámicas, agrega estrés sobre el sitio del cuerpo que se encuentra activo. Condiciones del desarrollo tales como pie cavo, pie prono, primer metatarsiano corto, metatarso aducto y discrepancia en la longitud de las extremidades pueden predisponer a lesión del atleta. (21)
- Coordinación: La falta de coordinación adecuada de los movimientos específicos de cada deporte incrementa el riesgo de sufrir lesiones. (21)
- Estado mental: Se han subestimado los aspectos psicológicos en la participación en deportes y su relación con la ocurrencia de lesiones. En la actualidad se reconoce que el estado psicológico del deportista es tan importante como el estado físico en la presentación de lesiones derivadas de la práctica deportiva. (21)

#### Factores extrínsecos

- Régimen de entrenamiento: El plan de entrenamiento no llevado a cabo adecuadamente es un factor importante que puede contribuir a las lesiones deportivas. Los programas de entrenamiento sin una correlación adecuada entre la intensidad y la duración de las cargas, acompañados de altos niveles de competición en temporadas largas sin períodos adecuados de recuperación, llevan a un aumento importante de las lesiones en los deportistas. (21)
- Características del campo de práctica y/o de competición: La superficie o terreno es un factor importante en la incidencia de lesiones deportivas, la cual aumenta cuando los deportes se practican en superficies irregulares, blandas o demasiado duras como el concreto y los pisos rígidos para gimnasio. (21)
- Factores humanos: La presión de los padres, los entrenadores y la sociedad, puede llevar a demandas físicas y psíquicas no razonables, y producir una sobrecarga para el deportista e incrementar el riesgo de lesionarse. (21)
- Factores ambientales: Cuando la nieve o la lluvia alteran la superficie de juego o cuando el clima está muy frío, aumenta la incidencia de lesiones deportivas. (21)

### **III. c Incidencia de la psicología en las lesiones**

El estudio de la relación entre variables psicológicas y lesiones aumento en los últimos años, básicamente intentando analizar la influencia de los factores psicológicos en la vulnerabilidad del deportista a lesionarse y la propia percepción de la influencia psicológica en la lesión.

Las variables psicológicas más estudiadas son la ansiedad competitiva, el estrés psicosocial, la motivación y la autoconfianza. La mayor parte de los trabajos indican el estrés como factor principal que relacionado con otras variables aumenta la probabilidad de lesión; por lo que es fundamental el estudio de las situaciones potencialmente estresantes y las consecuencias del propio estrés.

En el contexto del deporte de medio y alto rendimiento, los deportistas se enfrentan a situaciones como la disciplina del equipo o club, la necesidad de resultados, las continuas exigencias de mejora. Se consideran relevantes los factores situacionales y deportivos, como la categoría de juego, el resultado, la superficie, la edad, la historia previa de lesiones o el tiempo de juego de un deportista.

Se proponen como variables situacionales principales las siguientes categorías:

Eventos estresantes de carácter general (problemas familiares, económicos, pérdidas de seres queridos, dificultades cotidianas menores). Eventos estresantes relacionados con la actividad deportiva (cambio de equipo, cambio de entrenador, cambio de categoría, cambio de estatus). Estilo de vida de los deportistas (viajes frecuentes, cambios de residencia, estricta autodisciplina). Demandas específicas del entrenamiento (continuas exigencias de mejora, sobre-esfuerzo constante, evaluación permanente). Demandas específicas de la competición (incertidumbre respecto al resultado, falta de control sobre el propio rendimiento, evaluación social, frustración ante resultados adversos). Otras situaciones relacionadas con la actividad deportiva (relación con los medios de comunicación, negociaciones con directivos); de modo específico, factores asociados a la ocurrencia de lesiones anteriores (movimientos o acciones de especial riesgo físico)

Así como se señala que el estrés hace a la persona más vulnerable a la lesión, la propia lesión hace al sujeto más frágil ante la posibilidad de sufrir estrés. Todos los procesos por los que pasa un deportista lesionado suponen un esfuerzo adaptativo en el que vivirá situaciones específicas de superación, sin la capacidad física habitual. El estrés del lesionado puede estar presente en cualquiera de las fases, desde el momento de la lesión, pasando por la rehabilitación, hasta la vuelta a entrenamientos y competición. (23)

### **III. d Fibra muscular predominante en la velocidad**

En las pruebas de velocidad las fibras musculares predominantes son las tipo II, estas se activan cuando se realizan esfuerzos de elevada intensidad y corta duración (generalmente anaeróbicos). Las fibras rápidas generan mucha energía en muy poco tiempo, gracias a que cuentan con gran

cantidad de proteína miosina. En el citoplasma de estas fibras hay pocas mitocondrias, que es el lugar de la célula dónde se genera energía de manera aeróbica, es por eso que este tipo de fibras musculares están más enfocadas al trabajo anaeróbico y no poseen mucha resistencia aeróbica. El color blanco de estas fibras se debe a que están poco vascularizadas, ya que no requieren oxígeno para producir energía y su contenido de glucógeno es elevado. Debido a su forma de trabajo, se agotan muy rápido; pero generan mayor fuerza que las fibras lentas.

A su vez, las fibras rápidas o de tipo II se dividen en tres tipos de fibras diferentes:

Fibras musculares tipo IIb: son fibras puramente anaeróbicas, entran en juego en sprints, levantamientos de pesas, lanzamientos. Fibras musculares tipo IIa: son fibras con características anaeróbicas, pero también tienen una parte aeróbica. Entran en juego en actividades de tipo intermedio, donde se alternan ambos tipos de trabajo. Generan mucha fuerza y son consideradas el tercer tipo de fibras musculares junto a las IIb y las I. Fibras musculares tipo IIc: se trata de un tipo de fibra que se está estudiando y sobre el cual se dice que pueden desarrollarse como una fibra anaeróbica o como una fibra aeróbica. (24)

### **III.e Prevención de lesiones**

El trabajo preventivo se realiza habitualmente fuera de la sesión de entrenamiento para reforzar estructuras que estadísticamente sufren más durante el deporte, y así intentar reducir el número de lesiones que los deportistas puedan sufrir.

El trabajo preventivo se diseña de muchas maneras y con diversos objetivos, pero normalmente se clasifica en: trabajo de fuerza, trabajo de fuerza excéntrica, trabajo propioceptivo, trabajo postural, y estiramientos.

El grado de fuerza de la musculatura, junto con las propiedades funcionales del músculo durante el ejercicio y su función fijadora en las articulaciones de carga como la rodilla o el tobillo, son factores determinantes de protección en las lesiones deportivas. En la construcción muscular del deportista ha de asegurarse, primeramente, una buena armonía entre diferentes grupos musculares, por lo que han de respetarse los principios de equilibrio: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-atrás, agonista-antagonista. También se plantean desarrollos específicos de las manifestaciones de fuerza propias de cada modalidad deportiva.

El uso de las contracciones excéntricas, en particular en la rehabilitación de diversas lesiones relacionadas con el deporte, son muy importantes, fundamentalmente por dos motivos: Las lesiones musculares, se producen normalmente tras la realización de contracciones con un componente excéntrico elevado, y la modificación histológica, que se produce con el entrenamiento excéntrico

en el trabajo muscular y en las tendinopatías. De esta manera, la introducción de protocolos de trabajo excéntrico para el entrenamiento de ciertos grupos musculares (isquiotibiales, aductores) ha mostrado ser muy eficaz para la reducción de la incidencia de lesión muscular.

Una articulación normal depende del correcto funcionamiento del control neuromuscular para evitar lesiones, ya que así se permite la regulación dinámica de las cargas que se aplican sobre ella. Se ha resaltado el papel de la propiocepción en la prevención y el tratamiento de las lesiones deportivas. Después de lesiones articulares, suelen afectarse mecanismos mecanorreceptores que inhiben la estabilización refleja neuromuscular normal de la articulación, lo que contribuye a que se reproduzcan las lesiones, así como el deterioro progresivo de la articulación. Los trabajos encaminados a un mejor control neuromotor del movimiento se han mostrado eficaces, especialmente ante lesiones de carácter articular.

La falta de flexibilidad muscular o el elevado tono de la musculatura antagonista, favorecen a las lesiones deportivas, en especial las musculares. Para preservar a los deportistas de posibles lesiones musculares por sobreestiramiento, es necesario lograr un buen nivel de flexibilidad residual, para tener un rango articular y muscular de reserva, por si algún gesto inesperado o no habitual es superior a los gestos de la flexibilidad o movilidad de trabajo. Igualmente, la realización de estiramientos como contenido del calentamiento puede prevenir posibles lesiones musculares por sobreestiramiento. El uso combinado de estiramientos estáticos repetidos superiores a 15 s, junto con estiramientos de las diversas modalidades de facilitación neuromuscular propioceptiva, son una de las propuestas más eficaces en el aspecto preventivo.

Los desequilibrios de tono muscular, grado de acortamiento y fuerza originados por la dinámica de la estática postural han de ser un factor de regulación permanente en los programas preventivos. En cuanto al equilibrio muscular, se puede ofrecer como pauta general tratar de manera diferente a músculos tónicos (que tienen tendencia a acortarse y deben estirarse) y músculos fásicos (con tendencia a elongarse y debilitarse, por lo que deben tonificarse, y por su predominio de fibras lentas, preferentemente en isometría, como corresponde a su función fijadora). El trabajo de elongación muscular puede abordarse tanto desde perspectivas analíticas como globales. (25)

### **III.f Diferencias del rendimiento determinadas por el sexo y/o nivel de entrenamiento.**

Entre el hombre y la mujer existen diferencias biológicas que pueden afectar el rendimiento en determinados deportes. Las respuestas y adaptaciones del organismo de las mujeres frente a la actividad física son muy similares a las del hombre, aun así, existen procesos fisiológicos dentro de ellas que pueden variar los resultados al momento de realizar el ejercicio. Uno de los factores es la cantidad de grasa corporal que en las mujeres es mayor y de diferente distribución, lo que lleva a

una situación de desventaja a la hora de alcanzar un determinado rendimiento. Por otro lado, frente a la respuesta cardiovascular entre los sexos se sabe que las mujeres poseen un menor tamaño del ventrículo izquierdo lo que conlleva a un menor volumen sistólico, por lo tanto, pueden presentar menores valores en los parámetros de rendimiento. La diferencia en el VO<sub>2</sub>max entre ambos, cuando ésta se expresa en valores relativos al peso corporal, es del 20% al 30%. A eso se suma la menor concentración de hemoglobina que presenta la mujer. Otro de los factores que puede causar diferencia es el tamaño relativo pulmonar que contribuye a que el sistema respiratorio sea uno de los factores limitantes durante el ejercicio. (26)

### III. g Análisis de carrera

Pasos de la carrera de velocidad.

1. Salida: cuando el juez de partida dice: “A sus marcas”, el atleta se coloca por detrás de la línea de salida con cinco apoyos (pies, rodilla y manos); sobre los tacos de salida. Los brazos permanecen estirados (separados algo más que la anchura de los hombros) y sobre los dedos de las manos que hacen un arco. Las piernas se flexionan, apoyándose una de las rodillas en el piso. Una vez acomodado, el juez espera unos instantes a que todos los atletas estén en su posición correspondiente, y dice: “Listos”; momento en el que el corredor eleva su pelvis quedando apoyado en cuatro puntos (manos y pies), esperando escuchar el disparo de salida para arrancar. El cuerpo se inclina hacia el frente, las piernas se extienden a unos 90° la anterior y 120°-130° la posterior; el cuello se relaja y la mirada se fija abajo y apenas adelante. Después de un período indeterminado de alrededor de 2 segundos, el juez realiza el “Disparo”: Al escuchar, el atleta sale impulsado hacia el frente mediante la acción potente de ambas piernas (siendo la posterior la primera en arrancar), mientras que los brazos se levantan atrás-adelante respectivamente, para elevar cuerpo a unos 42°-45° respecto a la horizontal. (27)

2. Pasos transitorios: son los primeros pasos que se dan después de la salida, comenzando la “aceleración” o fase de fuerza. Los pasos transitorios se caracterizan por la inclinación anterior del tronco a 45° durante su ejecución (durante unos 20 – 35m). (27)

3. Pasos naturales: el cuerpo recupera gradualmente su vertical (unos 80°) hasta alcanzar la máxima velocidad, en la cual estabiliza la frecuencia y longitud de sus zancadas. En la carrera de 100 metros, los atletas principiantes la alcanzan a los primeros 20-25 m, los intermedios a los 50m y los de élite hasta los 60-80m. Inmediatamente después de haber alcanzado la máxima velocidad, sobreviene la “Aceleración negativa”, que es cuando los depósitos de ATP-CP se reducen llegando a la fase de “Resistencia a la velocidad”, la magnitud dependerá del nivel de preparación de cada atleta. (27).

4. Llegada: es la finalización de la carrera, el reloj se detiene en el mismo momento en que el atleta cruza con su pecho la línea de meta. (27)

#### Fases de la carrera:

La carrera consiste en la realización repetida de un gesto cíclico (la zancada) por acción de los miembros inferiores, acompañados por las acciones del tronco, cabeza y brazos. El ciclo de una zancada comprende el período transcurrido desde que el pie contacta con el suelo, hasta que el mismo vuelve a hacer contacto. La velocidad de la carrera es determinada como producto de la longitud de zancada y de la frecuencia de ésta. Se puede dividir a la zancada en dos fases:

A. Fase de apoyo (con sus tres subfases)

B. Fase de suspensión

#### A. Fase de apoyo

1) Recepción – Fase de frenado



Imagen número 1

El pie toma contacto con el piso mediante la parte externa del metatarso, ligeramente por delante del centro de gravedad, provocando un pequeño frenado por el rozamiento que se da con el piso, en la rodilla se produce un pequeño ángulo de flexión para la amortiguación en el contacto con el piso. El músculo cuádriceps junto con el soleo y gemelos se contraen de manera excéntrica para amortiguar el impacto. Los músculos isquiotibiales y glúteo mayor se activan de manera concéntrica para frenar el impulso de la pierna hacia adelante y así poder descender y realizar el apoyo. Es el momento donde la mayoría de las veces ocurren las lesiones de isquiotibiales por la gran fuerza al momento de realizar el frenado del impulso de la pierna hacia adelante. (27)

## 2) Sostén – apoyo



Imagen número 2

En esta fase el apoyo del pie se encuentra bien por debajo del centro de gravedad, hay una flexión de rodilla casi nula. Los músculos isquiotibiales y glúteo mayor realizan contracción concéntrica para la extensión de cadera y rodilla. Los músculos cuádriceps y gemelos siguen actuando como sostén de manera excéntrica. (27)

## 3) Impulsión – rechazo:



Imagen número 3

Es la fase activa del paso de carrera, comienza en el momento en el que el centro de gravedad pasa delante del apoyo, produciéndose una extensión inmediata de cadera, rodilla y tobillo, la fase finaliza cuando el pie impulsor se desprende del piso. Al pasar el centro de gravedad por la perpendicular, se desplaza hacia adelante del pie de apoyo para recibir el impulso hacia adelante. Esta acción es oblicua y en dirección a la progresión de la carrera. Los principales músculos que actúan en la triple extensión (fuerza de impulso) son: glúteo mayor, isquiotibial, cuádriceps gemelos y sóleos, (27)

## B. Fase de suspensión (Vuelo)

Comienza cuando el atleta despega del suelo el pie que acaba de generar impulso, y termina cuando el pie contralateral toma contacto con el suelo. Es la fase con menor riesgo de lesión. Al abandonar el suelo, el cuerpo del corredor efectúa una parábola como consecuencia del impulso aplicado a su centro de gravedad. En la parábola, el momento de máxima velocidad coincide con el empuje, y la menor cuando finaliza (nuevo contacto con el suelo). Esta fase es más larga que la de impulso. (27)

Fase de oscilación temprana (recuperación):



Imagen número 4

Se produce cuando el pie se despega del piso mediante la triple extensión (cadera-rodilla-tobillo), para realizar el impulso hacia adelante y comenzar la fase de vuelo. (27)

Fase de oscilación media



Imagen número 5

La pierna se pone vertical al suelo y el talón se pliega sobre el glúteo, para que ocurra esto, el músculo isquiotibial se contrae de manera concéntrica provocando una flexión de rodilla, y se

activan los músculos flexores de cadera como el cuádriceps y el psoas iliaco, quienes son los encargados de realizar el ciclo anterior de la carrera. (27)

#### Fase de oscilación tardía



Imagen número 6

La pierna pasa al ciclo anterior mediante una flexión de 90 grados de cadera, producida por una contracción concéntrica del cuádriceps y psoas ilíaco. La rodilla se encuentra a 90 grados aproximadamente, al igual que la articulación del tobillo mediante una pretensión. (27)

#### Acción de tronco y de brazos:

Durante la carrera se producen en los tres planos del espacio una serie de movimientos sincrónicos entre el miembro superior e inferior. Los mecanismos articulares generados por los miembros inferiores y superiores son los responsables de que el desplazamiento de centro de gravedad se realice sin movimientos bruscos, lo que supone un ahorro energético para el organismo. Es decir, la acción de los brazos contrarresta las fuerzas de rotación generadas por las piernas. De la correcta colocación de tronco (en la vertical, o ligeramente inclinado hacia delante) y de la acción coordinada de brazos (el movimiento será convergente por delante y divergente por detrás, con un ángulo de 90° en todo momento, y un recorrido descrito por el puño desde la pera hasta el encuentro con la cadera) dependerá la eficacia de la acción de brazos en carrera. La posición de la mano es semicerrada, relajada, y junto con los brazos, su función es la de equilibrar y compensar la acción de piernas y tronco en carrera. (27)

Beneficios de una correcta biomecánica.

- Reduce el riesgo de sufrir cualquier tipo de lesión.
- Conseguir mayor velocidad y mejorar el rendimiento.

- Economizar al máximo la energía entrenando.
- Retrasar al máximo la aparición de la fatiga muscular.
- Aumentar la agilidad y la coordinación del cuerpo.
- Mejorar la eficacia de los movimientos.
- Adquirir una postura más cómoda y elegante al correr. (28)

La carrera con vallas se clasifica como una carrera mixta donde existe un componente acíclico determinado por el pasaje de la valla en el cual el deportista a través de una técnica eficiente debe minimizar el tiempo de pasada sobre esta, debido a que excluyendo la carrera a la primera valla y el sprint final la pasada sobre la valla constituye un tercio del tiempo total de la prueba, la mantención del máximo posible de velocidad horizontal sobre la valla es un factor altamente significativo en la determinación del tiempo total de la prueba. El elemento cíclico de la prueba lo constituye la trayectoria a recorrer a la siguiente valla caracterizada por aceleraciones repetidas de tres pasos, como a su vez la carrera a la primera valla y la que se produce desde la última valla a la meta. Esto indica las características que tiene la prueba y cuales deben desarrollarse para formar al atleta corredor de vallas, es así como el ritmo, la coordinación, la flexibilidad y la velocidad serán los factores fundamentales. (29)

Las carreras con vallas tienen 2 momentos:

1. Carrera entre vallas
2. Pasaje de vallas, se divide en: Despegue - Pasaje - Caída.

### **Carrera entre vallas:**

La mecánica de carrera utilizada para las carreras de vallas es similar a la utilizada en carreras llanas. En las carreras de 100 vallas y 110 vallas, se realizan 3 pasos de carrera entre cada valla, en las carreras de 400 metros vallas la cantidad de pasos varía según cada atleta y sus características.

### **Pasaje de vallas**

Despegue: El objetivo principal es minimizar el vuelo sobre la valla.

Características técnicas:

- Posición alta del cuerpo para el ataque.
- El impulso es más hacia adelante que hacia arriba (Correr “hacia” la valla, no saltarla).

- Las articulaciones de la cadera, rodilla y tobillos de la pierna de apoyo están completamente extendidas.
- El muslo de la pierna de ataque balancea rápidamente hacia la posición horizontal.



Imagen número 6

### Pasaje

Pierna de ataque: El objetivo principal es minimizar el tiempo en el aire.

Características Técnicas:

- El despegue se realiza bien enfrente de la valla desde el metatarso (dos tercios del paso total de valla).
- La pierna de ataque desciende activamente lo más rápido posible después de la valla
- La caída es activa y sobre el metatarso (no hay contacto del talón en el suelo durante el apoyo).



Imagen número 7

Pierna de recobro: El objetivo principal es minimizar el tiempo en el aire y preparar un apoyo activo.

Características Técnicas:

- La pierna de recobro es arrastrada al costado del cuerpo.
- El muslo de la pierna de recobro está casi paralelo al suelo durante el pasaje.
- El ángulo entre el muslo y la pantorrilla es de 90° o menos.
- El tobillo de la pierna de recobro está dorsiflexionado y la punta del pie hacia arriba.
- La rodilla de la pierna de recobro se mantiene alta, al pasar al frente.

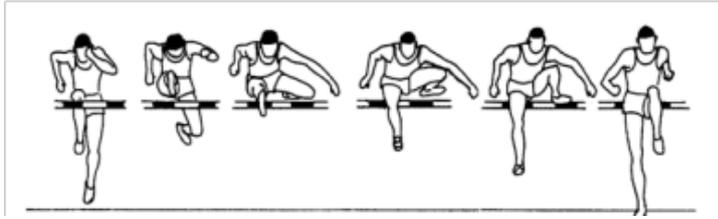


Imagen número 8

### Caída

El objetivo principal es pasar rápidamente y de forma efectiva a la acción de carrera.

Características Técnicas:

- La caída es sobre el metatarso con la pierna rígida.
- El cuerpo no se debe inclinar hacia atrás en la caída, sino levemente hacia adelante
- La pierna de recobro se mantiene plegada hasta el contacto con el suelo luego tracciona rápida y activamente hacia delante.
- El contacto con el suelo es breve y el primer paso es agresivo.



Imagen numero 9

### III.h Etapas del macrociclo

Es importante destacar que los períodos del entrenamiento tienen una vinculación directa y estrecha con los estados de la forma deportiva, debido que la misma se obtiene en el período preparatorio, se mantiene en el competitivo y sufre una pérdida, temporal, en el transcurso. En el período de transición es donde los deportistas deben tener una regeneración funcional provocada por el proceso de entrenamiento y también servirá de estructura de base para el próximo microciclo. (30)

Uno de los principales componentes del entrenamiento es el volumen, este no dosificado correctamente, tiene una correlación estrecha con las lesiones por sobrecarga, de este modo, una subida repentina del volumen y con poco descanso (elevada densidad), puede suponer que se supere la tolerancia o que aumente la fatiga muscular, incrementándose por lo tanto las posibilidades de padecer una lesión muscular. También se considera que las lesiones antiguas, concretamente el nuevo tejido cicatricial, puede reducir la tolerancia del músculo a las cargas de entrenamiento, por eso es correcto una vez recuperados de la lesión, fortalecer esa musculatura y dotarla de las capacidades funcionales del resto de los músculos. (30)

-Período preparatorio

En este período se crea las premisas y condiciones necesarias para la adquisición de la forma deportiva y se desarrolla la capacidad para perfeccionar en lo sucesivo la actividad motora para elevar el nivel de entrenamiento. (30)

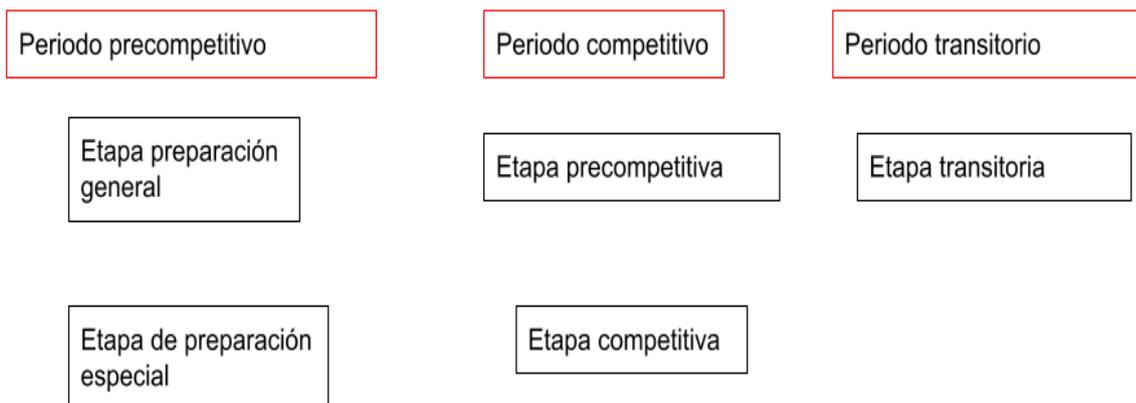
- Período competitivo

El entrenamiento en este período está encaminado a la obtención de elevados resultados deportivos. Existe una especialización de la preparación técnica, táctica, psicológica y teórica, además existe una conservación de la preparación física. La duración varía según cada deporte, en este período se busca el mantenimiento de la forma deportiva, los atletas reducen la preparación general de acondicionamiento mientras enfatizan más actividades de acondicionamiento basadas en habilidades centradas en la preparación técnica o táctica para la competición. (30)

- Período transitorio o de restablecimiento

El propósito fundamental de este período es la renovación de las reservas de adaptación del deportista, lo cual se logra por interrupción temporal del entrenamiento que involucra cargas bajas facilitando los medios que permitan una recuperación activa. (30)

MACROCICLO



<b>PERIODO</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>METAS</b>	<b>CARGAS</b>
<b>PREPARATORIO</b>	Preparatoria general	Mejora del nivel de las capacidades motrices generales. Aumento del repertorio de diversas habilidades motrices	Volumen relativamente grande e intensidad reducida de los ejercicios principales. Alta variedad de medios de entrenamiento
	Preparatoria especial	Desarrollo del nivel de entrenamiento especial y mayor aumento de las capacidades motrices y de habilidades técnicas más especializadas	El volumen de la carga alcanza el máximo, y la intensidad disminuye de forma selectiva
<b>COMPETITIVA</b>	Preparatoria para la competencia	Aumento de la condición física, las habilidades técnicas y tácticas. Formación de los patrones individuales de la competición de alto rendimiento	Estabilización y reducción del volumen, y aumento de la intensidad en los ejercicios específicos de la competición
	Entrenamiento inmediato a la competición	Conseguir la condición física específica de la prueba y alcanzar la forma deportiva para las competiciones principales	Volúmenes bajos y alta intensidad. Modelización completa de la próxima competición

<b>TRANSITORIO</b>	Transitoria	Recuperación	Descanso activo; uso de diferentes actividades de recuperación
--------------------	-------------	--------------	--

Cuadro realizado por autor.

#### **IV: JUSTIFICACIÓN.**

Dentro del atletismo argentino hay pocos estudios referidos a las lesiones, una de las pruebas menos estudiadas son las pruebas de velocidad.

Este estudio servirá como punto de partida, para que cada entrenador pueda observar cuales son las lesiones más frecuentes en los velocistas, en que zonas ocurren dichas lesiones, las causas que las originan y los factores de riesgo predominantes, tanto intrínsecos como extrínsecos.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado y analizado en este trabajo, cada entrenador podrá disminuir el margen de error en sus planificaciones, e intentar evitar o disminuir la aparición de las lesiones mencionadas, basándose en los factores de riesgo relacionados con cada una de ellas y en las causas mencionadas por los atletas encuestados, además saber qué tipo de ejercicios preventivos programar para cada atleta según sus debilidades.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS.

Para este estudio se confeccionó una encuesta de la cual se extrajeron los datos que luego fueron analizados y puestos en gráficos.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó una revisión bibliográfica.

V. a Fuentes de consultas:

- Biblioteca de UGR;
- Biblioteca nacional de medicina de los Estados Unidos,
- Biblioteca virtual en salud

V. b Se buscó en bases de datos virtuales utilizando:

- PubMed,
- Bireme,
- SCielo,

Se realizó una búsqueda utilizando cada uno de los términos DeCs/MeSH, juntos a sus sinónimos y otros términos libres, empleando el conector "OR".

V. c

	Palabras claves	Términos DeCS	Términos Mesh	Términos Libres
1	Lesión	Traumatismos en atletas	Athletic Injuries	
2	Velocistas	Velocidad	Sprint	
3	Atletas	Atletismo	Track and field	
4	Factores de riesgos	factores de riesgo	Risk Factors	

### Diseño Metodológico

La presente investigación es un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo.

Se realizó un Trabajo de campo mediante una encuesta, acerca de los tipos y las causas de lesiones a aquellos deportistas de cumplan los siguientes requisitos:

- Velocistas federados
- Categoría mayores
- Argentinos

El periodo en que se realizó la encuesta fue en septiembre de 2021. Luego de esto, se realizaron gráficos con los resultados obtenidos.

## **VI. ANÁLISIS**

Los datos con los que se cuenta provienen de encuestas realizadas a 70 velocistas mayores federados de toda Argentina, que estén actualmente en actividad. El tiempo para recabar la información fue de un mes.

El objetivo principal de las encuestas fue conocer las lesiones más frecuentes de los velocistas federados argentinos mayores.

Para responder al objetivo planteado, se realizó un Análisis Descriptivo de los datos a través de tablas y gráficos estadísticos considerados relevantes.

El análisis se realizó utilizando Microsoft Excel.

Las variables fueron:

Principales:

- Lesiones más frecuentes.
- Prueba que realiza.
- Causa de lesión.
- Zonas donde ocurren las lesiones.
- Periodos con más lesiones.
- Sexo.

Secundarias:

- Edad.
- Número de entrenamientos por semana.
- Tiempo realizando la prueba.
- Cantidad de lesiones por año.
- Trabajos preventivos.
- Situaciones donde se producen.
- Tiempo de entrenamiento por día.

## VII. RESULTADOS

se realizó un análisis estadístico:

- Variable: sexo

SEXO	cantidad
Masculino	42
Femenino	28

Tabla 1 confeccionada por el autor.

La tabla 1 muestra la cantidad de atletas encuestados de ambos sexos, el 60% de los atletas encuestados son de sexo masculino y el 40% sexo femenino. En cuanto a las lesiones no se han encontrado diferencias según el sexo dentro de una misma prueba.

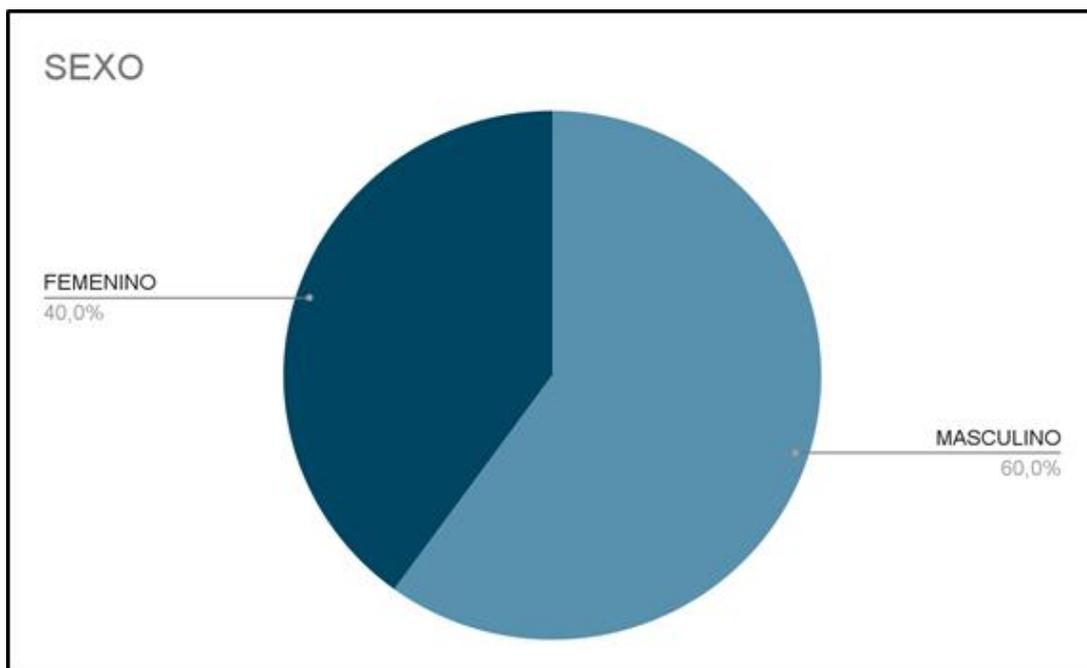


Gráfico 1 confeccionado por el autor.

- Variable: Edad

EDAD	cantidad
17 - 20	13
21 - 25	28
26 - 30	20
más 30	8

Tabla 2 confeccionada por autor.

La tabla 2 muestra el rango de edad de los encuestados, según el gráfico la mayoría de los atletas encuestados se encuentran entre los 21 - 25 años de edad (40,6%), en segundo lugar atletas entre 26-30 años (29%).

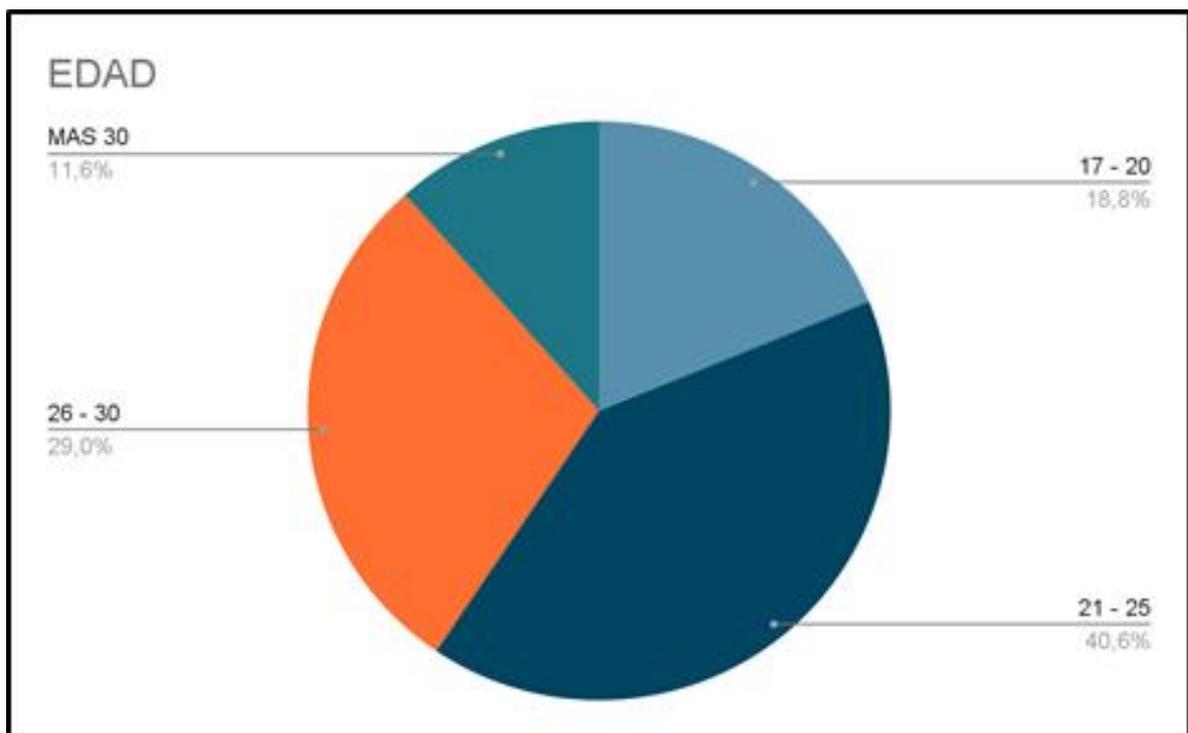


Gráfico 2 confeccionado por autor.

- Variable: Prueba que realiza

PRUEBA	Cantidad
100 metros	20
200 metros	12
400 metros	18
100 metros con vallas	7
110 metros con vallas	5
400 metros con vallas	8

En la tabla 3 se puede ver la cantidad de atletas encuestados en cada prueba, siendo la prueba de 100 metros la que posee más atletas posee.

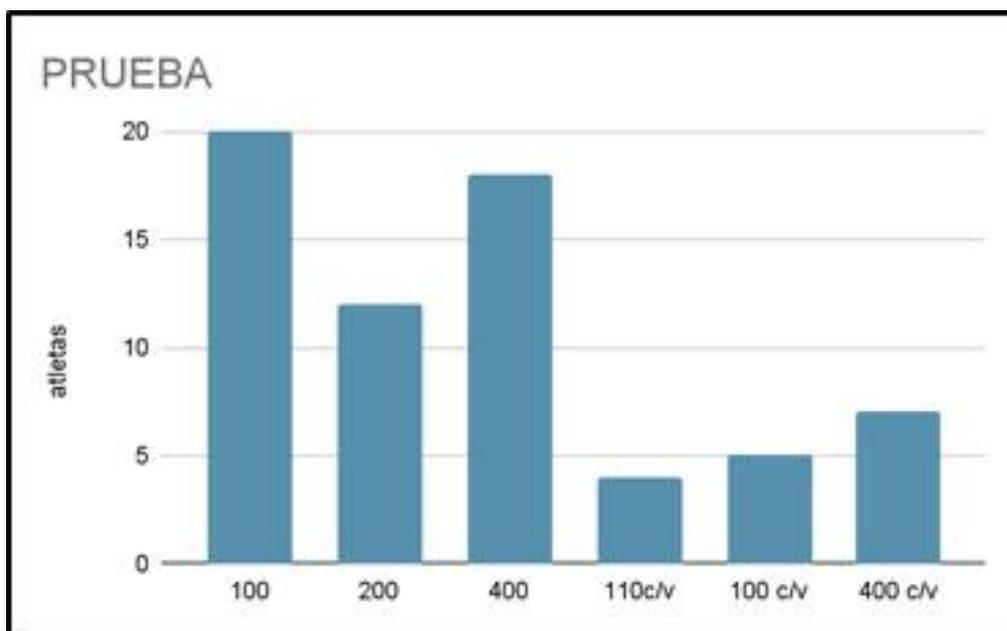


Gráfico 3 confeccionado por el autor.

- Variable: número de entrenamientos por semana

Días entrenamientos por semana	cantidad
4 días	3
5 días	26
6 días	39
7 días	1

Tabla 4 confeccionada por autor

En la tabla 4 se observa la cantidad de días que entrenan los atletas por semana, según el análisis del gráfico el 56.5% de los atletas entrenan 6 días a la semana, seguido por el 37,7% que entrena 5 veces a la semana.

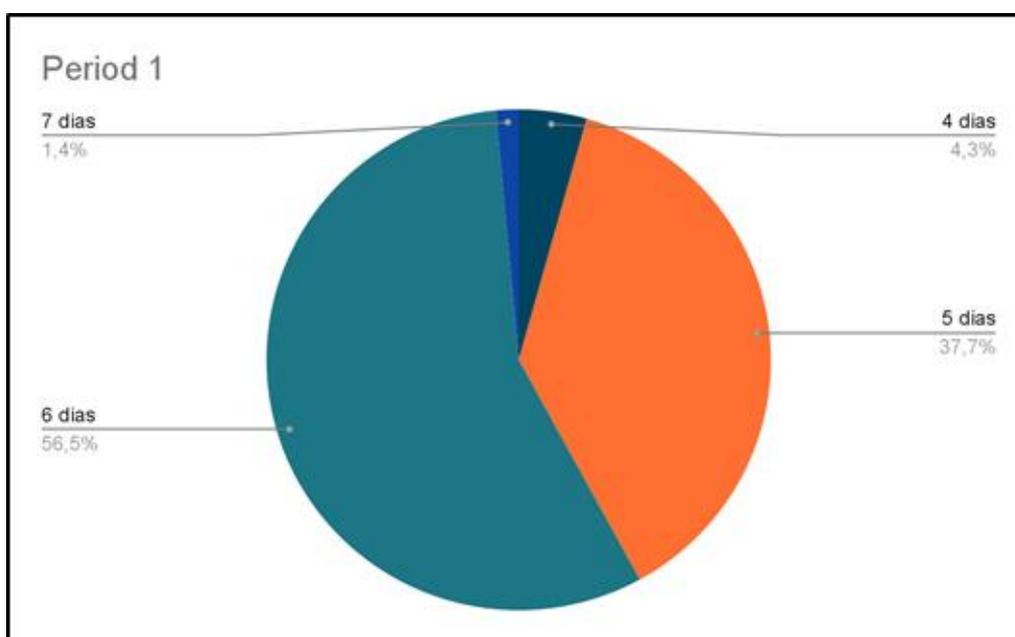


Gráfico 4 confeccionado por autor

- Variable: tiempo de entrenamiento por día

<b>Horas de entrenamiento</b>	<b>cantidad</b>
1-2 horas	10
2-3 horas	57
3-4 horas	1

Tabla 5 confeccionada por autor.

La tabla 5 muestra la cantidad de horas que entrenan los atletas. El análisis de la tabla y gráfico muestran que el 83,8% de los atletas encuestados entrenan en rango de 2-3 horas diarias.

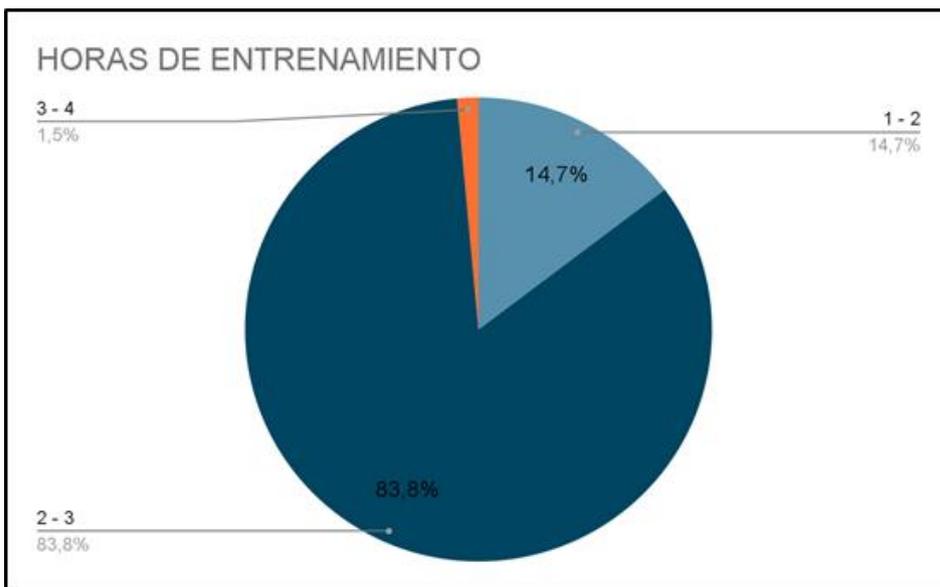


Gráfico 5 confeccionado por el autor.

- Variable: tiempo realizando la prueba

Tiempo realizando la prueba	Cantidad
1-2 años	24
3-4 años	36
mas 5 años	12

Tabla 6 confeccionada por autor

En la tabla 6 muestra la cantidad de años que lleva cada atleta realizando su prueba de velocidad, según el gráfico el 50% lleva entre 3-4 años de entrenamiento específico.

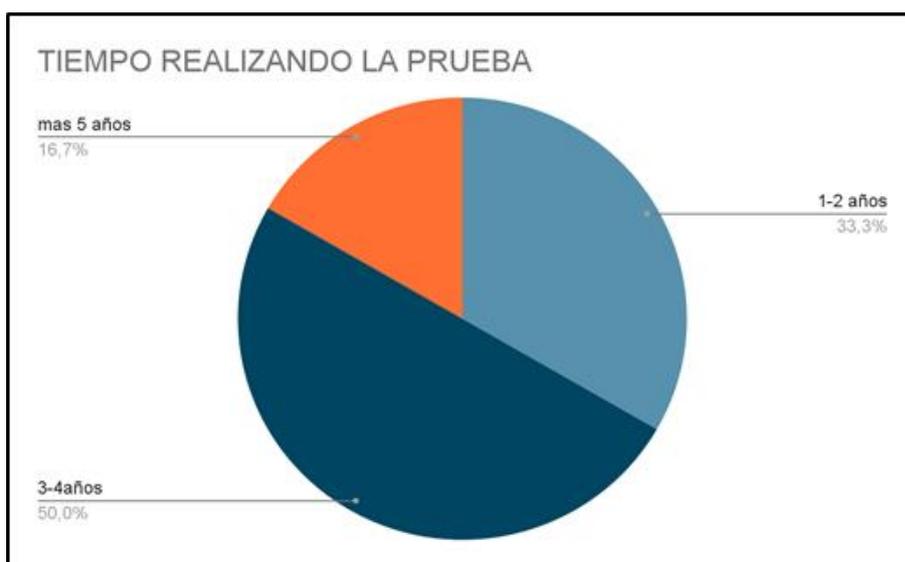


Gráfico 6 confeccionado por el autor.

- Variable: cantidad de lesiones

cantidad de lesiones	Cantidad
0	5
1-2	44
3-4	20

Tabla 7 confeccionada por autor

La tabla 7 muestra la cantidad promedio de veces que los atletas se lesionan por año; según el análisis del gráfico la mayoría de los atletas (63.8%) se lesionan 1-2 veces por año.



Gráfico 7 confeccionado por autor

- Variable: periodo donde más frecuentan las lesiones

Periodo de más lesiones	Cantidad
Periodo general	6
Periodo precompetitivo	31
Periodo competitivo	30

Tabla 8 confeccionada por autor

La tabla 8 muestra en qué periodo del macrociclo se lesionan con más frecuencia; según el análisis del gráfico, los atletas sufren la mayoría de las lesiones en periodo precompetitivo (46,3%), y periodo competitivo (44,8%).

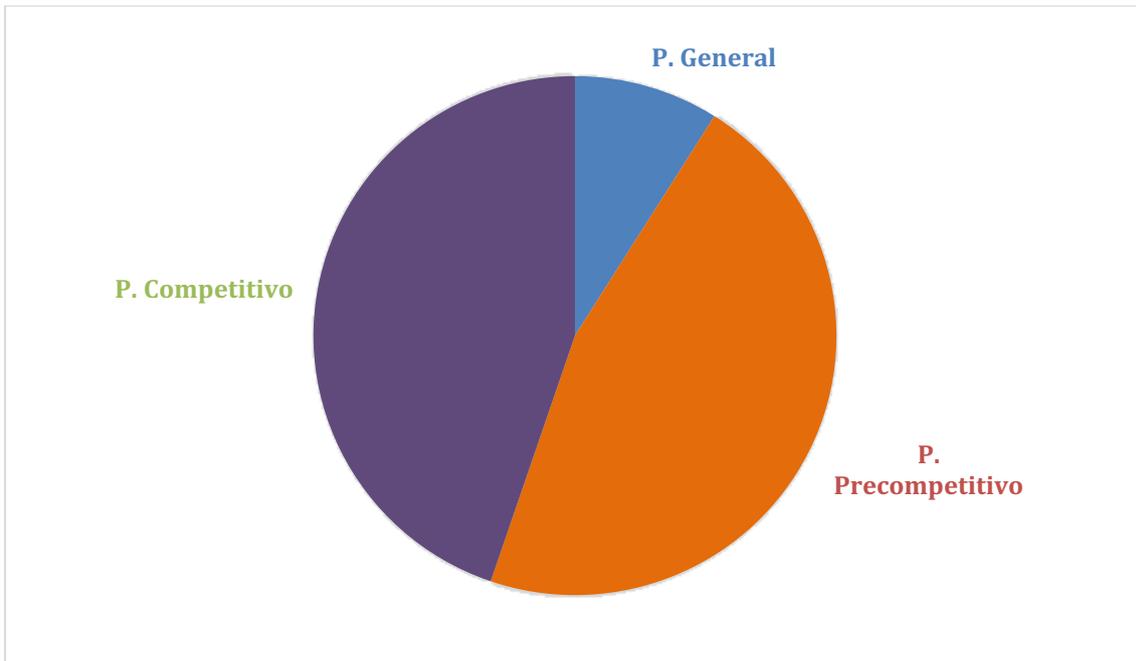


Gráfico 8 confeccionado por el autor.

- Variable: lesiones más frecuentes

Lesiones más frecuentes	Cantidad
Desgarros	34
Tendinitis	20
esguince	11
edema óseo	3

Tabla 9 confeccionada por autor.

La tabla 9 muestra el objetivo principal de este trabajo, que es el tipo de lesión más frecuente. Según el análisis del gráfico el 50% de los velocistas mencionan a los desgarros musculares como su lesión más frecuente, seguido por la tendinitis con el 29.4%.

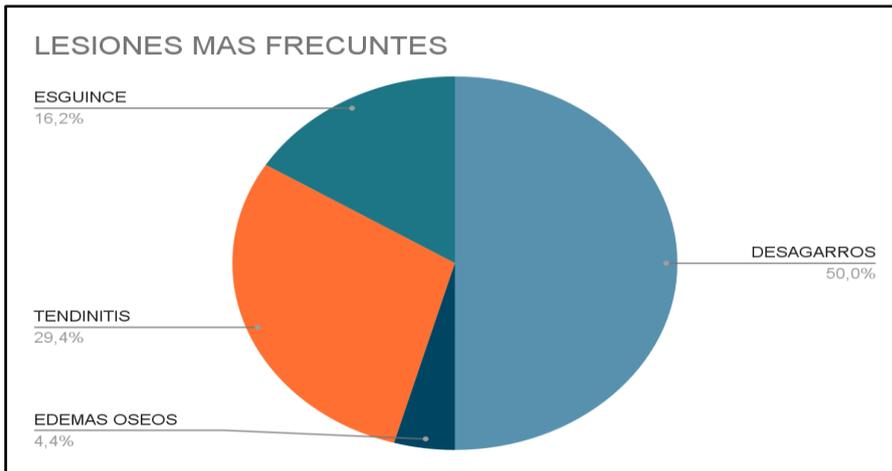


Gráfico 9 confeccionado por autor

- Variable: zonas donde ocurren las lesiones

Zonas donde más frecuentan lesiones	Cantidad
Isquiotibiales	33
Tendón de Aquiles	14
Gemelos	11
Cuádriceps	7
Tendón rotuliano	6
Psoas	5
Soleos	5
Otros	11

Tabla 10 confeccionada por autor.

La tabla 10 muestra en qué zona de los miembros inferiores se producen las lesiones, siendo según el gráfico los músculos isquiotibiales con el 36,3% el músculo más afectado, seguido por el tendón de aquiles con el 15,4%.

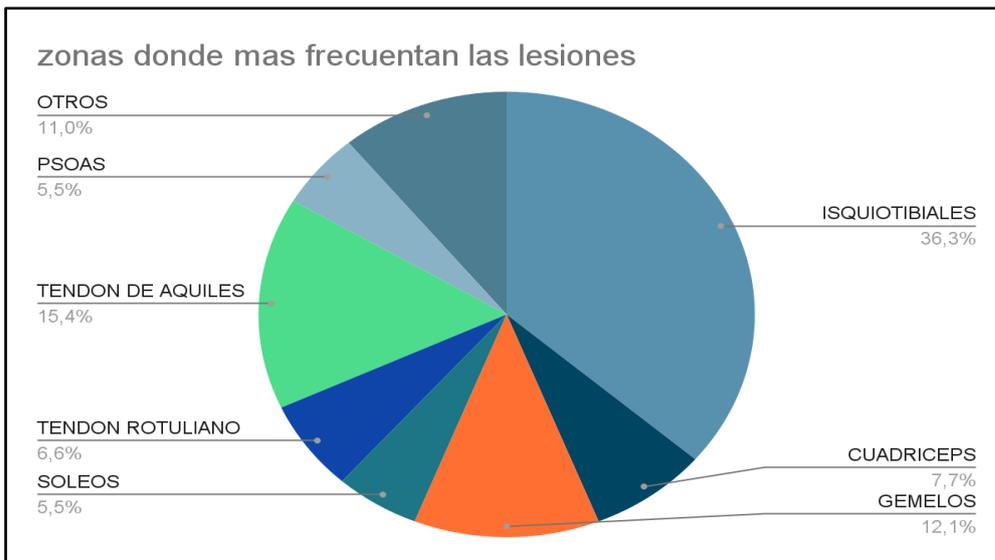


Gráfico 10 confeccionado por el autor.

Si la analizamos junto con la tabla 9, nos muestran que los desgarros de isquiotibiales son las lesiones más frecuentes en los velocistas, seguidas por las tendinitis en el tendón de Aquiles.

En las distancias más cortas por su carácter explosivo predominan los desgarros de isquiotibiales y en las pruebas de 400 metros predominan las tendinopatías por sobrecarga en los entrenamientos

- Variable: causas de lesiones

<b>Causas de lesiones</b>	<b>Cantidad</b>
Sobrecarga	55
Falta de flexibilidad	30
Falta de fortalecimiento	18
Estrés	8
Déficit técnico	8
Otros	7

Tabla 11 confeccionada por autor.

La tabla 11 muestra la causa por la cual los atletas se lesionan la mayoría de las veces, según el análisis del gráfico el 43,7% se debe a una sobrecarga, seguido por la falta de flexibilidad con el 23,8%.

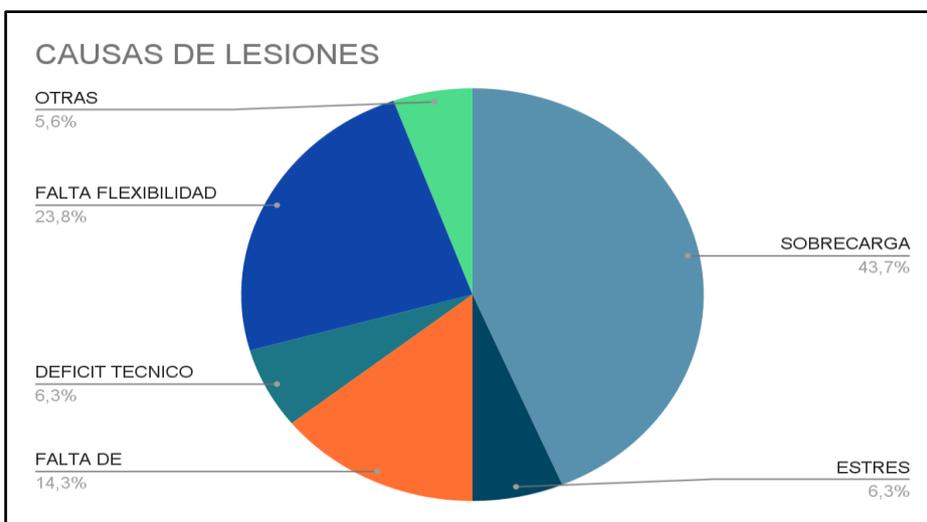


Gráfico 11 confeccionado por el autor.

- Variable: trabajos preventivos

Trabajos preventivos	Cantidad
SI	47
NO	21

Tabla 12 confeccionada por autor

La tabla 12 muestra si los atletas realizan o no trabajos preventivos. El gráfico mostró que el 69,1% de los atletas si realizan trabajos preventivos y el 30,9% no lo realizan.

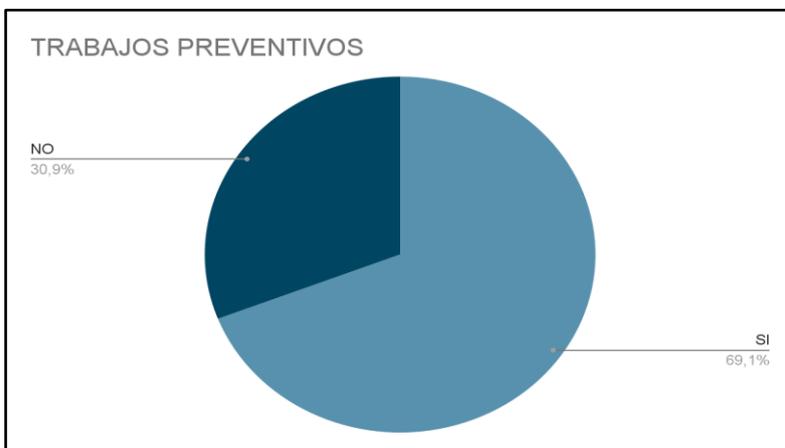


Gráfico 12 confeccionado por el autor.

- Variable: situaciones donde se producen las lesiones

Situaciones donde se producen las lesiones	Cantidad
Competencia	12
Entrenamiento	57

Tabla 13 confeccionada por autor.

La tabla 13 muestra bajo qué circunstancias los atletas se lesionan la mayoría de las veces. El análisis del gráfico muestra que el 82.6% se lesionan en entrenamientos y el 17,4% durante las competencias.

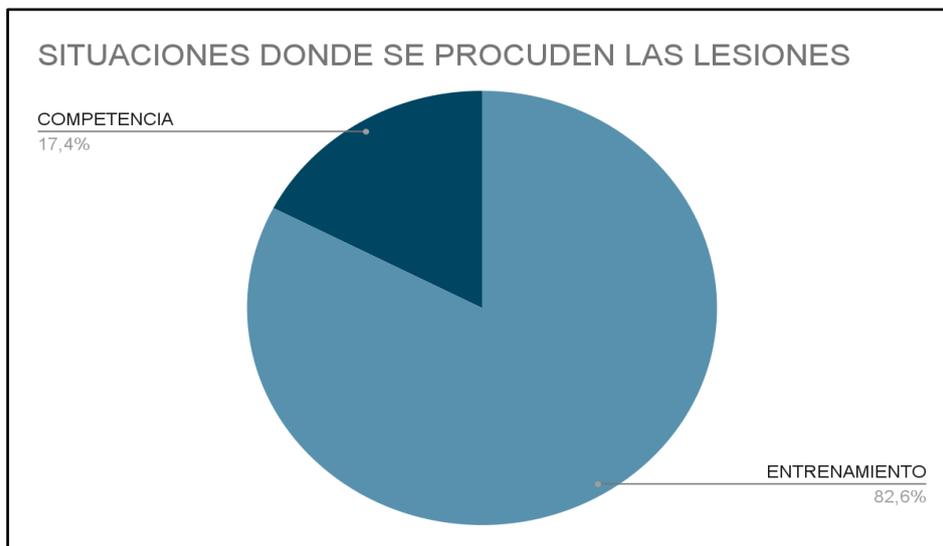


Gráfico 13 confeccionado por el autor.

- Porcentaje de lesiones por prueba

	Desgarros	Tendinitis	Esguinces	Edemas óseos
100m	70%	20%	10%	0%
200m	75%	25%	0%	0%
400m	27%	67%	0%	6%
100cv	12%	37%	38%	13%
110cv	22%	22%	45%	11%
400cv	33%	45%	22%	0%

Tabla 14 confeccionada por autor.

La tabla 14 muestra que tipo de lesiones sufren frecuentemente los atletas según la prueba que realizan.

- Desgarros

<b>Desgarros</b>	<b>Porcentajes</b>
Isquiotibiales	49%
Gemelos	24%
Soleos	12%
Cuádriceps	15%

Tabla 15 confeccionada por autor

En la tabla 15 se puede observar la cantidad de desgarros que se obtuvieron en los distintos músculos

- Tendinitis

<b>Tendinitis</b>	<b>Porcentajes</b>
Tendón de Aquiles	70%
Tendón rotuliano	30%

Tabla 16 confeccionada por el autor

En la tabla 16 se puede observar el número de tendinitis que se produce en el tendón de aquiles y en el tendón rotuliano.

<b>Pruebas con más riesgos de lesiones</b>
100 metros llanos
200 metros llanos

Tabla 17 confeccionada por autor

En la tabla 17 se puede observar las pruebas que más tienden a la producción de lesiones. Estos resultados se obtuvieron a través de analizar las demás tablas, las cuales mencionaban que el 50% de los velocistas encuestados marcaban a los desgarros musculares como la lesión más frecuente en la velocidad. Dentro de cada prueba los desgarros musculares eran los frecuentes en los 100metros y 200 metros,

por lo que se llegó a la conclusión de que estas pruebas son las que tienen más posibilidades de sufrir lesiones.

## VIII. DISCUSIÓN

Según el resultado de las encuestas, se puede decir que el 50% de los velocistas encuestados, mencionan a los desgarros musculares como la lesión más frecuente, seguidas por las tendinopatías con el 29% y en tercer lugar los esguinces con el 16%. Esto coincide con el estudio realizado por García Soidan J.L y Arufe Giráldez.(19), donde mencionan que el 76.9% de los velocistas padecen de desgarros musculares, principalmente en isquiotibiales y gemelos, seguidos por el 15,4% que poseen inflamaciones tendinosas (tendinitis) las cuales se dan en el 50% de los casos en el tendón de Aquiles y el 30% en el tendón rotuliano, los esguinces aparecen en el tercer lugar con un 3,8%. También coincide con las autoras Diana María Hernandez Zuñiga y Angeliza María Marengo García.(31), donde los resultados arrojaron que los desgarros musculares son los mas frecuentes dentro de la velocidad con el 42%, seguido por las tendinitis 23% y en tercer lugar las lesiones óseas y articulares con el 9%.

Los desgarros de isquiotibiales son más frecuentes en las pruebas mas explosivas como los 100 metros (70%) y los 200 metros (75%). Esto coincide con los autores Raffo, María Celia y Doyel, Crevecoer. (32), quienes realizaron un estudio con 20 velocistas y el 95% arrojó como principal lesión a los desgarros musculares.

Las tendinitis se dan en mayor medida en las pruebas de 400 metros (67%) y 400 mts. con vallas (45%). Según la tesis propuesta por los autores García Soidan J.L y Arufe Giráldez (19), menciona que el 19,2% de los velocistas presentaron inflamaciones en los tendones (tendinitis), y el 29,9% pertenece a los mediofondistas. Estos datos se pueden relacionar debido a que el entrenamiento de los velocistas de 400 metros si bien posee características de velocistas, el volumen de entrenamiento de la resistencia se relaciona con el medio fondo.

Las pruebas de 100 y 110 metros con vallas, se diferencian de las demás por tener mayor cantidad de edemas óseos 13% y 11%, además poseen 38% y 45% de esguinces y 37% y 22% en tendinitis. Esto coincide con los autores Dr. Balius-Matas, R., Dr. Rodas i Font, G., Sr. Balius i Matas, X.(33) quienes mencionan que las lesiones más frecuentes del corredor de vallas son las contusiones en la extremidades inferiores (las cuales pueden derivar en edemas óseos), especialmente sobre las piernas en la cara interna de la rodilla debido a consecutivos errores durante el paso de valla. También son frecuentes los esguinces de tobillo secundarios a fallos en la estabilización de éste, tanto de la pierna impulsora del paso de valla, como de la pierna que realiza el aterrizaje después de pasar ésta. Por último, la tendinitis aquiliana debido a los microtraumatismos repetidos durante el aterrizaje y posterior impulso de la pierna que pasa la valla, o de la pierna impulsora del paso de la valla.

En cuanto a las causas o factores de riesgo que llevan a las lesiones, se puede decir que los atletas mencionan a la sobrecarga de entrenamiento con el 43,7% como el mayor causante de lesiones, seguido por el 23,8% que corresponde a la falta de flexibilidad y en tercer lugar se le atribuye a la falta de fuerza 14,3%. Martín Alguacil (34) señala que las causas las frecuentes por las cuales se producen las lesiones son, en primer lugar el sobre entrenamiento, seguido por una inadecuada entrada en calor y en tercer lugar por falta de flexibilidad.

Las pruebas que mas riesgo de lesiones poseen según el presente estudio son los 100 y los 200 metros. Estos resultados no se pueden generalizar debido a que no existen suficientes estudios que los justifiquen.

En el presente estudio no se han encontrado diferencias en los resultados de lesiones de acuerdo al sexo de los atletas. Esto se correlaciona con el autor Juan Manuel Alonso Martín, quien menciona que no se encontró ninguna diferencia estadística por el sexo excepto en la distribución por especialidad (velocidad- medio fondo- fondo).

## **IX . CONCLUSIÓN:**

Según los objetivos planteados y la investigación realizada, se puede concluir que en los velocistas federados argentinos las lesiones más frecuentes son los desgarros isquiotibiales y la tendinitis aquiliana.

Los desgarros isquiotibiales son los más comunes dentro de las pruebas cortas, como las de 100mts, 200mts, 100mts vallas y 110mts vallas, en cuanto a las tendinopatías, ocurren mayormente en las pruebas de 400 mts y en las pruebas con vallas.

El tipo de lesión más frecuente en cada prueba, va a estar relacionada con distintas características de las mismas, ya sea biomecánica, energética o tipo de entrenamiento. En el caso de los 100mts, 200mts, 100mts vallas y 110mts vallas, son pruebas explosivas, donde la velocidad del atleta es máxima, por lo tanto, los músculos van a contraerse a gran velocidad, llevando a que se puedan producir desgarros, en su mayoría se producen en los isquiotibiales por su gran importancia en la biomecánica de carrera y muchas veces por falta de fortalecimiento.

En el caso de los 400 mts llanos y 400 con vallas, son pruebas que requieren un entrenamiento de mucho volumen, alternando intensidades altas y bajas, esto puede provocar sobrecarga en los músculos y tendones, los músculos como los gemelos y el sóleo suelen ser los que más se sobrecargan, pudiendo provocar una tendinitis aquiliana, esta es justamente la lesión más frecuente en estas pruebas.

Las pruebas con vallas se caracterizan por una mecánica diferente a las demás, ya que posee un componente acíclico como es el pasaje de vallas. La tendinitis del tendón de aquiles es la lesión más frecuente en estas pruebas, debido a la importante función que cumple en la biomecánica del pasaje de la valla, tanto en la fase de despegue (impulso, en concéntrica) como la fase de amortiguación (excéntrica y luego concéntrica).

Las causas más comunes por las que se pueden producir las lesiones según los atletas son: sobrecarga muscular, falta de flexibilidad, y por último, falta de fortalecimiento o desbalance muscular entre los músculos agonistas y antagonistas, siendo el más conocido la relación entre cuádriceps - isquiotibial.

Además existen factores de riesgo que pueden influir directamente en la aparición de las lesiones, según lo analizado en el trabajo, la superficie de entrenamiento, las alteraciones anatómicas, y el déficit en la planificación de entrenamiento, son los factores que mayor cantidad de lesiones pueden producir.

En cuanto al a las lesiones por sexo no se han encontrado diferencias.

Las recomendaciones que puedo brindar a través del análisis de este estudio para aquellos atletas que quieren reducir su cantidad de lesiones al realizar pruebas de velocidad, son: en primer lugar, es tener un buen acondicionamiento físico, es decir,

estar en un peso donde las articulaciones no tengan que soportar mucha carga al momento de los impactos. Entrenar la fuerza muscular, no solo con el objetivo de ser más potente a la hora de correr, sino utilizar los distintos tipos fuerza como un medio de prevención de lesiones, en el velocista es importante equilibrar la fuerza del cuádriceps con los isquiotibiales, para proteger a los isquios de un posible desgarro. Tener una planificación de entrenamiento acorde al nivel y capacidad de cada atleta, donde el volumen aumente de manera progresiva al igual que la intensidad, cada atleta debe escuchar a su cuerpo y poder hablar con el entrenador para realizar modificaciones en modo de prevención. Utilizar calzado adecuado y entrenar en superficies donde haya una amortiguación correcta para no dañar las articulaciones. Realizar estiramientos dinámicos antes de comenzar la actividad y estiramientos pasivos de relajación luego de finalizar, para que los músculos no queden hipertónicos. Lo más importante es tener una biomecánica tanto de carrera como de pasaje de valla correcta, para evitar que los músculos realicen movimientos inadecuados que pueden llevar a la producción de lesiones, y además poder que cada movimiento sea lo más efectivo posible para aumentar el rendimiento en la prueba.

## X. Bibliografía

- 1) N. Ledesma. Deporte. Nov 7, 2015.
- 2) Jorge Segundo Sánchez Rodríguez y Xiomara Elena Martínez Ramos. Las lesiones osteomusculares en runners. Córdoba. Facultad de Educación y Ciencias Humanas, 2016.
- 3) ALBUQUERQUE, J.D. et al., Estudo de correlação entre indicadores de velocidade e perfil corporal em velocistas de atletismo. Montevideo, Uruguay. UFRJ. 2. Diciembre 2008.
- 4) B, Rodas, G Balias,, Repercusión de las carreras de vallas sobre el aparato locomotor; Barcelona;1992 [http://femede.es/documentos/Vallas\\_297\\_35](http://femede.es/documentos/Vallas_297_35).
- 5) Fisioterapia General, agosto 12th, 2021. disponible en: [https://fisiobahia.net/sobrecarga-muscular/#%C2%BFQue\\_es\\_una\\_sobrecarga\\_muscular](https://fisiobahia.net/sobrecarga-muscular/#%C2%BFQue_es_una_sobrecarga_muscular).
- 6) Jaime Salom. Readaptación tras las lesiones deportivas. Editorial Médica Panamericana, S.A. De C.V.; Edición 1st. 2 diciembre 2020.
- 7) Naba, Eliana. Tendinitis de Aquiles en corredores. Universidad de FASTA, año 2012.
- 8) Tendón de aquiles: punto débil del runner. 25 enero, 2013 disponible en: <https://running.es/tendon-de-aquiles-punto-debil-del-runner/>.
- 9) Naba Eliana. Tendinitis de aquiles en corredores. Mar del Plata (argentina):Universidad FASTA; 2012.
- 10) Aguilar LC. Traumatismos y tendinitis de las articulaciones. Mayo 2011. Vol. 30. Núm. 3. páginas 36-42. disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lesiones-deportivas-clinica-tratamiento-X0212047X11205082>.
- 11) Mahiques, A (s.f). Tendinitis rotuliana (rodilla del saltador). 2016. Vol 620. Page: 519-523. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=67661>.
- 12) Sergio Sastre. tendinitis rotuliana. 1 de mayo 2021, disponible en: <https://www.barnaclinic.com/blog/traumatologia-deportiva/2021/05/27/tendinitis-rotuliana/>
- 13) Peter Brys MD Koen Peers MD, PhD. Dolor en la pierna por periostitis como la primera. Buenos Aires, 2019.
- 14) Carnicero JD, Salzman KL, Lillegard WA. Bursitis de las extremidades inferiores. Médico de familia estadounidense. 1996 mayo, 53(7):2317-2324. PMID:8638508.
- 15) Jorge Rodriguez. Periostitis Tibial. 22 de agosto 2015. disponible en: <https://lafisioterapia.net/periostitis-tibial-causas/>

- 16) Fernando Pifarré y colaboradores. Las lesiones por sobrecarga en las extremidades inferiores desde el punto de vista biomecánico. Revista Internacional de Ciencias Podológicas. 2016.
- 17) Dr. Angel de la rubia, fascitis plantar en el corredor. disponible en:  
<https://www.angeldelarubia.es/fascitis-plantar-en-el-corredor/>
- 18) Rincón Cardozo DF, Camacho Gasas JA, Rincón Cardozo PA, Sauza Rodríguez N. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. rev.univ.ind. santander. Salud 2015; 47(1): 85-92.
- 19) García Soidán, J.L. y Arufe Giraldez, V. Año 2003. Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 260-270.
- 20) Mayo clinic. Esguinse de tobillo, 5 de junio 2022, disponible en:  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/sprained-ankle/symptoms-causes/syc-20353225>
- 21) Francisco Rodal Abal, José Luis García Soidán, Víctor Arufe Giráldez. Año 2013. Factores de riesgo de lesión en atletas. Revista Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF).
- 22) OA LÓPEZ, Indira Brighith ÌNDICE DE FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE RENDIMIENTO DE LA CIUDAD DE BOGOTÀ Umbral Científico, núm. 15, junio, 2009, pp. 34-39 Universidad Manuela Beltrán Bogotá, Colombia.
- 23) ) Ortín Montero, Francisco J.; Garcés de los Fayos Ruiz, Enrique J.; Olmedilla Zafra, Aurelio INFLUENCIA DE LOS FACTORES PSICOLÓGICOS EN LAS LESIONES DEPORTIVAS Papeles del Psicólogo, vol. 31, núm. 3, septiembre-diciembre, 2010, pp. 281-288 Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos Madrid, España.
- 24) Vital sport. tipos de fibras musculares y sus características. Disponible en:  
<https://ar.aptavs.com/articulos/fibras-musculares>.
- 25) LUIS CASÁIS MARTÍNEZ. Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. Año 2008.
- 26) Lopez Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 3ra edición. Madrid: Panamericana; 2016.
- 27) legzueg. Atletismo basico, julio 2010. Disponible en:  
<http://atletismobasicogarzue12.blogspot.com/2011/06/fases-tecnicas-de-las-carreras-de.htm> .
- 28) Manual del entrenador. Confederación argentina de atletismo. Santa fe (Argentina) 15 de Octubre de 2014

- 29) Montoro Bambú, Raynier Chiluisa Lagla, Diego Mauricio, Estado actual del proceso enseñanza – aprendizaje de la técnica de carrera de los atletas de la categoría 10 a 11 años, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. 1 marzo de 2020.
- 30) José Rafael Padilla. Planificación del Entrenamiento Deportivo Un enfoque metodológico de la estructura clásica. Barinas-Venezuela. Editorial Episteme, c.a. 15. Noviembre 2017.
- 31) Dr. Jorge Mastrangelo, Carreras de velocidad, Universidad de Buenos Aires facultad de medicina. 2019.
- 32) Raffo, María Celia y Doyel, Crevecoer. Propuesta de intervención fisioterapéutica para la prevención de las principales lesiones musculoesqueléticas de miembros inferiores en velocistas de los equipos de atletismo de la universidad de costa rica. 2015
- 33) Raffo, María Celia, Doyel, Crevecoer. Lesiones frecuentes en atletas profesionales. Universidad FASTA. Facultad de Ciencias Médicas. Departamento de Kinesiología. 2015.
- 34) Martes, 7 Agosto, 2018 <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/2018/08/06/velocistas-lesiones-frecuentes-prevencion-166597.html>
- 35) Juan Manuel Alonso Martín, Epidemiología de las lesiones es en el atletismo y su tratamiento. Universidad Complutense de Madrid ( España ) en 2009.

## **XI. ANEXO**

**Instituto Universitario del Gran Rosario – Lic. En Actividad Física**

### **ENCUESTA TRABAJO FINAL TESINA**

\*GÉNERO: MASCULINO-FEMENINO

\*EDAD: 17-20/ 21-25/ 26-30/ MÁS 30

\*PRUEBAS: 100M - 200M - 400M - 100M VALLAS - 110M VALLAS - 400M VALLAS

\*CANTIDAD DE DÍAS DE ENTRENAMIENTO: 1 DÍA - 2 DÍAS - 3 DIAS - 4 DIAS - 5 DIAS - 6 DIAS -7 DIAS

\* TIEMPO PROMEDIO DE ENTRENAMIENTO POR DÍA: 1 A 2HS - 2 A 3HS - 3 A 4HS

\*TIEMPO QUE LLEVAS REALIZANDO LA PRUEBA: 1 A 2 AÑOS- 3 A 4 AÑOS - MAS 5 AÑOS

\*CANTIDAD DE LESIONES PROMEDIO POR AÑO: 0 - 1/ 2 - 3/ 4 - MAS 5

\*PERIODO DEL AÑO DONDE SE PRODUCEN LAS LESIONES: P. GENERAL - P. PRECOMPETITIVO - P .COMPETITIVO

\*LESIONES MÁS FRECUENTES: DESGARROS MUSCULARES - EDEMAS ÓSEOS - TENDINITIS - FRACTURAS - ESGUINCES.

\*ZONAS MÁS FRECUENTES DONDE OCURREN LAS LESIONES: ISQUIOTIBIALES - CUÁDRICEPS - GEMELOS - SOLEOS - TENDÓN ROTULIANO - TENDÓN DE AQUILES - PSOAS - OTRO

\* ¿A QUE LE ATRIBUYEN LAS CAUSAS DE LAS LESIONES? SOBRECARGA - ESTRÉS - FALTA DE FORTALECIMIENTO - DÉFICIT DE TÉCNICA - FALTA DE FLEXIBILIDAD - OTROS

\*¿REALIZAN TRABAJOS ESPECÍFICOS PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES? SI – NO.

\* LAS LESIONES SE PRODUCEN EN: ENTRENAMIENTO – COMPETENCIA