



RÍO NEGRO  
UNIVERSIDAD NACIONAL

# LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA TRABAJO FINAL DE CARRERA

## Estudio sobre la incidencia de esguince e inestabilidad de tobillo en deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Río Negro, 2024



**Autora: Rocio Gabriela Avilés Huenohueque**  
**Director: Lic. Pablo Pierantoni**

**Año 2024 - Río Negro, Argentina**



## RESÚMEN

**Objetivo general:** Generar conocimiento sobre el esguince de tobillo en deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Rio Negro, 2024.

**Material y métodos:** El enfoque de la investigación es cuantitativo, de tipo transversal y alcance descriptivo. Se utilizó un cuestionario de participación anónima y voluntaria en deportistas de Trail running, distribuido en formato digital y de forma presencial. Además, se utilizó el test balance de excursión de la estrella modificada.

**Resultados:** Se incluyeron 63 corredores, de los cuales 26 sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva y 12 corredores manifestaron haber sufrido esta lesión más de una vez. Además, 22 de ellos buscaron diagnóstico por parte de un profesional de la salud y realizaron un proceso de rehabilitación, solo un corredor abandonó el tratamiento antes del alta.

En cuanto a los resultados del test de excursión balance de la estrella modificado, que fue aplicado a 23 corredores, 18 de ellos presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalino. Se evaluaron a 10 corredores que siguieron un proceso de rehabilitación y luego recidivaron, de ellos, 8 presentan inestabilidad en dicha articulación. Asimismo, se evaluó a los 4 corredores que no siguieron un proceso de rehabilitación y 3 de ellos presentan inestabilidad.

Se les consultó a los corredores si fueron evaluados antes de recibir el alta y todos indicaron que no.

**Conclusiones:** Respondiendo a los objetivos específicos que llevan al objetivo general, se concluyó que la frecuencia de esguince de tobillo en deportistas de Trail running es baja. El porcentaje de corredores que han sufrido esta lesión es del 69,2% en el sexo masculino y del 30,8% en el sexo femenino. Además, la recidiva en este deporte es alta.

De los 26 corredores el 84,6% fueron diagnosticados por un profesional de la salud y realizaron un proceso de rehabilitación.

En cuanto a los resultados del test balance de excursión de la estrella modificada aplicado a corredores que sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva, el 78,3% presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina.

**Palabras claves:** Trail running, esguince de tobillo, rehabilitación, inestabilidad, test balance de excursión de la estrella modificada (SEBTm), YBT.



## AGRADECIMIENTOS

Muchas personas estuvieron presentes a lo largo de este camino y agradezco a cada uno por cada palabra de aliento que siempre me dieron para seguir adelante y no bajar los brazos.

Especialmente quiero agradecer a quienes confiaron en mí, me apoyaron a la distancia y me dieron la oportunidad de formarme como profesional, a mis padres, Celia y Guillermo, gracias por ser mi sostén todo este tiempo y ser incondicional.

Gracias a mis padrinos; mi abuela y Mariano, quienes me escuchaban cuando no todo iba bien y siempre estuvieron cerca mío en todo este proceso.

Gracias a mis hermanos, Adrián y Agustina, a toda mi familia, tíos, tías, primos, primas, amigos de la familia y a mí amigo Gastón, por estar siempre presentes y ayudarme cada vez que los necesitaba.

María Luisa, la persona que me adoptó y me cuidó desde el día uno como si fuese su hija, gracias a vos también por siempre estar al lado mío. Quien además me integro a la asociación germanos de la comarca, gracias también a ellos por hacerme parte de su comunidad, compartir toda su cultura y qué además me dio buenos amigos/as: Lucia, Emilio, Jorge y Pablo, Vielen Dank für alles.

Gracias a mis amigas que me dio la universidad, Belén y Rocío, que además de brindarme su amistad, me hicieron parte de su familia para no sentir tan lejos la mía.

Gracias a mis amigos: Agustín, Brahim, Leandro, Marcos, Pity, Tata, Juli y Ale, por siempre estar, por hacer que todos esos años sean más llevaderos y no faltarán risas. Además, quiero agradecer a cada compañero/ra de estudio, que sin ellos y esas tardes estudio no estaría donde estoy hoy.

Gracias a la institución A.D.A.N.I.L por permitirme realizar las prácticas pre-profesionales, en especial a Juan Pablo que fue quien las dirigió y fue mi mentor, además quiero agradecer a cada profesional de la institución que me enseñó y compartió conocimientos de su área.

Gracias a mi director de tesis quien la dirigió y a Soledad Vercellino quien me ayudó con respecto a la metodología de la investigación.

Gracias a la Universidad Nacional de Río Negro y a cada profesor/profesora por brindar educación de calidad y formarnos como profesionales.



Por último y no menos importante, agradezco a todos los corredores y corredoras que fueron parte e hicieron posible este trabajo de investigación.

*"Tu deseo se cumplirá, aunque no queden más monedas."*

-Todo aparenta normal.



## ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN .....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS .....	5
CAPÍTULO I - PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS .....	7
OBJETIVO GENERAL: .....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	7
HIPÓTESIS.....	7
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO.....	8
TRAIL RUNNING Y DISTANCIA.....	8
ANATOMÍA DE TOBILLO .....	8
BIOMECÁNICA DE TOBILLO: .....	11
ESTABILIDAD ARTICULAR Y PROPIOCEPCIÓN.....	12
ESGUINCE DE TOBILLO.....	14
INESTABILIDAD DE TOBILLO.....	15
TEST BALANCE DE EXCURSIÓN DE LA ESTRELLA MODIFICADA.....	16
CAPÍTULO III - METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	18
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	18
DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA .....	18
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	18
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	18
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	19
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	20
ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
CAPÍTULO IV - ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	21
CAPÍTULO V - CONCLUSIÓN .....	30
CAPÍTULO VI - SUGERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	33
Anexo N°1 - Cuestionario único de investigación.....	33
Anexo N°2: Representación resultados del test balance de excursión de la estrella modificada.....	35
Anexo N°3: Representación de resultados de presencia de inestabilidad en corredores que realizaron proceso de rehabilitación.....	37
Anexo N°4: Evidencia fotográfica, corredor realizando el test balance de excursión de la estrella modificada.....	38
BIBLIOGRAFÍA .....	39



## ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

### ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura N°1: Ilustración de la articulación de tobillo. ....	8
Figura N°2: Ilustración del ligamento colateral lateral. ....	9
Figura N°3: Ilustración del ligamento colateral medial.....	9
Figura N°4: Ilustración de ligamentos de la articulación tibioperonea distal .....	10
Figura N°5: Ilustración de los músculos que atraviesan la articulación tibio-peroneo- astragalina.....	10
Figura N° 6: Ilustración de ejes y movimientos. ....	11
Figura N° 7: Ilustración de grados de esguince de tobillo.....	15
Figura N°8: Ilustración del test balance de excursión de la estrella modificada. ....	16
Figura N° 9: Ilustración de ejecución test balance de excursión de la estrella modificada.....	17

### ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1: Distribución por sexo de los corredores encuestados .....	21
Gráfico 2: Edad de los deportistas de Trail running. ....	21
Gráfico 3: Frecuencia de esguince de tobillo. ....	22
Gráfico 4: Frecuencia de esguince de tobillo por sexo .....	22
Gráfico 5: Esguince de tobillo diagnosticado por profesional de la salud. ....	23
Gráfico 6: Clasificación de esguince de tobillo, diagnosticado por profesional de la salud.....	23
Gráfico 7: Recidiva de esguince de tobillo durante la práctica deportiva de Trail running ....	24
Gráfico 8: Deportistas que recibieron un proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo/ kinesióloga.....	24
Gráfico 9: Deportistas que completaron el proceso de rehabilitación. ....	25
Gráfico N° 10: Evaluación post tratamiento de kinesiología. ....	25
Gráfico N°11: Corredores que presentan inestabilidad de tobillo.....	26
Gráfico N°12: Presencia de inestabilidad en corredores que realizaron proceso de rehabilitación .....	26
Gráfico N° 13: Presencia de inestabilidad en corredores que NO realizaron proceso de rehabilitación.....	27
Gráfico N°14: Inestabilidad en corredores con recidiva de esguince de tobillo .....	28

### ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla N° 1: Representación de resultados en corredores que NO realizaron proceso de rehabilitación.....	27
Tabla N° 2: Representación de resultados en corredores con recidiva de esguince de tobillo.....	29



## CAPÍTULO I - PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### JUSTIFICACIÓN

Este estudio se basa en la necesidad de generar conocimiento sobre el esguince de tobillo en deportistas de Trail running. Además, indagar si los deportistas que experimentaron esguince de tobillo siguieron un proceso de rehabilitación, dado que el número de atletas de esta disciplina aumenta día a día y surgiendo de la necesidad de brindar información sobre la importancia de recibir atención adecuada ante la presencia de un esguince de tobillo y la prevención de lesiones relacionadas al Trail.

Teniendo en cuenta que el esguince de tobillo es la lesión más frecuente reportada, especialmente en personas que participan en actividades físicas recreativas y deportivas (Tasada, 2022). Aquellos deportistas que sufrieron más de una vez esta lesión presentan un grado de inestabilidad de tobillo (Caicedo Cobo, 2020). Además, hay un alto porcentaje de deportistas que no fueron tratados por un kinesiólogo luego de sufrir un esguince de tobillo, (Huamani Sarcco, 2015).

Por este motivo, este estudio busca relacionar la práctica de Trail running con el riesgo de sufrir un esguince de tobillo y la posible inestabilidad articular como consecuencia de no recibir el tratamiento adecuado, para la cual no se encontraron investigaciones científicas a nivel nacional.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Generar conocimiento sobre el esguince de tobillo en deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Rio Negro, 2024.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Establecer la frecuencia y recidiva de esguince de tobillo en deportistas de Trail running.
- Determinar el porcentaje de corredores femenino y masculino que han sufrido esguince de tobillo.
- Determinar el porcentaje de deportistas afectados por un esguince de tobillo que han seguido un proceso de rehabilitación planificado por un profesional de la kinesiología.
- Evaluar la inestabilidad de la articulación tibio-peroneo-astragalina en corredores que sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva de Trail running.

## **HIPÓTESIS**

- En los deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Rio Negro, sin distinción de sexo, presentan una alta frecuencia y recidiva de esguince de tobillo.
- Un bajo porcentaje de deportistas afectados por esguince de tobillo han seguido un proceso de rehabilitación planificado por un profesional de la kinesiología.
- Los deportistas que no han realizado un proceso de rehabilitación después del esguince de tobillo presentan, sin distinción de sexo, inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina.
- Los deportistas que siguieron un proceso de rehabilitación por esguince de tobillo y luego recidivan, presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina.



## CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

### TRAIL RUNNING Y DISTANCIA.

El Trail running, es definido por la Asociación Internacional Trail Running (ITRA), como una carrera a pie, en un entorno natural (por ejemplo, montaña, bosque, pradera o llanuras) con un mínimo de recorridos pavimentados o asfaltados (menos del 20% del recorrido total). Las distancias pueden variar desde unos pocos kilómetros para distancias cortas hasta 80 kilómetros y más para carreras ultra-trail.

Es una carrera de resistencia que se desarrolla en terrenos naturalmente variables, que incluyen muy a menudo subidas y bajadas importantes, que provocan ganancias y pérdidas de elevación entre la salida y la meta. Las características únicas del terreno y la relación entre los cambios de distancia y elevación trabajan juntas para crear el nivel general de dificultad para una carrera determinada.

### ANATOMÍA DE TOBILLO

El tobillo es una articulación conformada por los siguientes huesos: tibia, peroné, astrágalo y calcáneo. Esta articulación se subdivide en dos partes esenciales: articulación tibio-peroneo-astragalina, compuesta por la tibia, el peroné y el astrágalo, y articulación subastragalina, conformada por el astrágalo y el calcáneo (Figura N°1) (Asparrin Ramos y Peña Saravia, 2019).

**Figura N°1: Ilustración de la articulación de tobillo.**

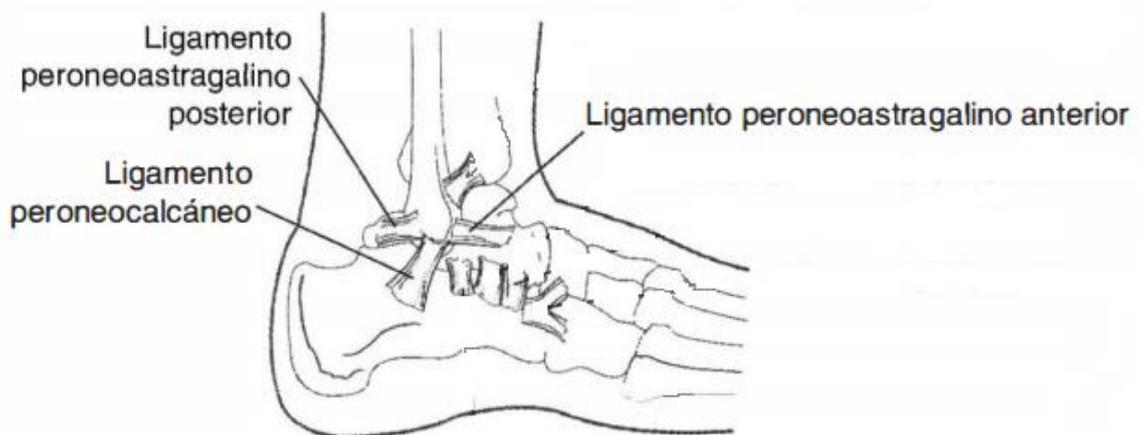


Fuente: Brotzman, S.B. (2012). *Rehabilitación ortopédica clínica* (3ª ed.). Elsevier. p. 316.



Las estructuras que actúan como medios de unión en la articulación del tobillo, son los ligamentos junto con la cápsula articular y los retináculos. Hay dos grandes complejos ligamentosos que funcionan como estabilizadores estáticos, especialmente en las zonas lateral y medial de la articulación, un grupo se lo denomina ligamento colateral lateral conformado por tres fascículos: ligamento peroneoastragalino anterior, ligamento peroneoastragalino posterior y ligamento peroneo calcáneo (Figura N°2); mientras que el otro grupo denominado ligamento colateral medial o ligamento deltoideo (Figura N°3) (Asparrin Ramos y Peña Saravia, 2019).

**Figura N°2: Ilustración del ligamento colateral lateral.**



Fuente: Brotzman, S.B. (2012). *Rehabilitación ortopédica clínica* (3ª ed.). Elsevier. p. 316.

**Figura N°3: Ilustración del ligamento colateral medial**

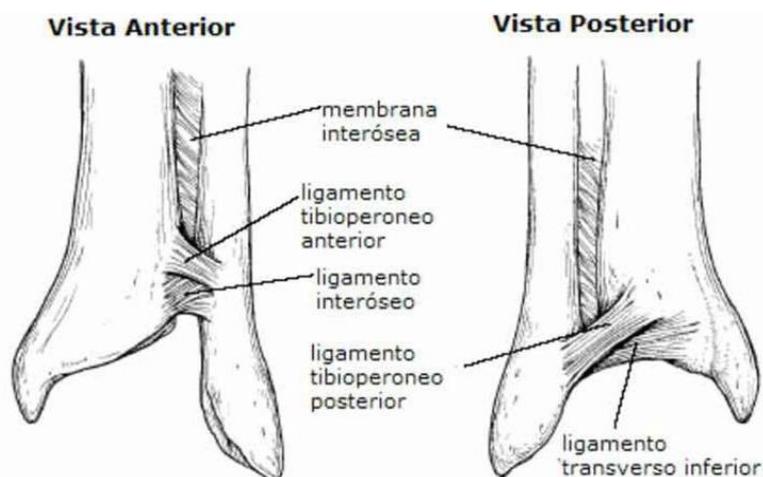


Fuente: Brotzman, S.B. (2012). *Rehabilitación ortopédica clínica* (3ª ed.). Elsevier. p. 316.



Además, la articulación tibioperonea distal se encuentran unidos formando una cavidad denominada mortaja. Los ligamentos responsables de mantener esta articulación son el ligamento interóseo, membrana interósea y los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior (Figura N° 4) (Asparrin Ramos y Peña Saravia, 2019).

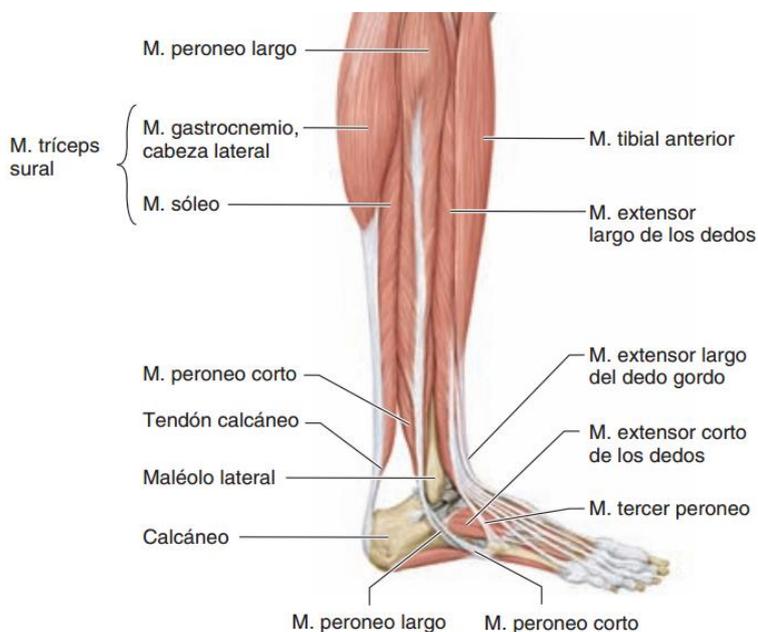
**Figura N°4: Ilustración de ligamentos de la articulación tibioperonea distal**



Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/articulaciones-de-miembros-inferiorespptx/267435538#37>

Los músculos que atraviesan esta articulación son el tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo, peroneo lateral corto, peroneo lateral largo y el tibial posterior (Figura N° 5), (Collazos Meza y Yupanqui Narváez, 2022)

**Figura N°5: Ilustración de los músculos que atraviesan la articulación tibio-peroneo-astragalina**



Fuente: Pro, E. (2012). Músculos de la pierna derecha, vista lateral. En Anatomía Clínica (p. 923). Editorial Médica Panamericana.



## BIOMECÁNICA DE TOBILLO:

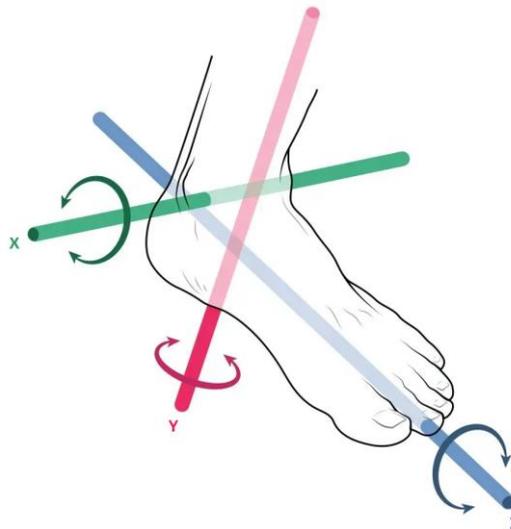
Comprender la biomecánica de la articulación del tobillo nos ayudará a entender mejor el mecanismo de lesión del esguince y sus consecuencias. Esta articulación permite que el pie realice diversos movimientos en tres ejes principales (Figura 5) (Martínez, 2015).

La articulación tibio-peroneo-astragalina realiza movimiento en un plano sagital y en el eje transversal (X, Figura N° 6) que le va a permitir realizar la flexión plantar y la flexión dorsal del tobillo (Martínez, 2015).

La articulación subastragalina realiza sus movimientos sobre el plano horizontal y su eje longitudinal de la pierna (Y, Figura N° 6) que va a realizar el movimiento de abducción y aducción de pie (Martínez, 2015).

Además, en el plano coronal y su eje longitudinal del pie (Z, Figura N° 6) realizará los movimientos de inversión y eversión, dentro estos movimientos están involucrados la supinación y pronación del tobillo (Martínez, 2015).

**Figura N° 6: Ilustración de ejes y movimientos.**



Fuente: <https://jeronimomilo.com.ar/como-diferenciar-movimientos-del-pie-y-tobillo/>

La articulación del tobillo en el plano transversal se mantiene estable gracias al perfecto acoplamiento que se produce entre la polea astragalina y la mortaja tibioperonea. Los maléolos se encuentran en contacto con el astrágalo durante todo el recorrido articular. Esto impide la existencia de movimientos laterales del astrágalo dentro de la mortaja tibioperonea (Adragna, 2020).



El ligamento peroneo astragalino anterior y el ligamento peroneo calcáneo son estructuras importantes considerando el rol biomecánico que juegan en la estabilidad. La principal función del ligamento peroneo astragalino anterior es prevenir el desplazamiento anterior del astrágalo en relación a la tibia y peroné durante la flexión plantar. Mientras que el ligamento peroneo calcáneo resiste los movimientos de inversión y aducción de la articulación subastragalina. (Andrade Riquelme y Villena Rodríguez, 2006). El ligamento deltoideo controla el valgo de calcáneo (eversión forzada) (Adragna, 2020).

Los músculos peroneos, tanto el largo como el corto, son los primeros en activarse cuando se produce una inversión forzada, ya que son los encargados de controlar la estabilidad dinámica del tobillo (Arrate, 2015).

### **ESTABILIDAD ARTICULAR Y PROPIOCEPCIÓN.**

La estabilidad articular es el estado de una articulación que se encuentra o vuelve inmediatamente su posición adecuada por un equilibrio de fuerza. Esta capacidad de mantener la estabilidad articular se da por la relación entre los componentes estáticos y dinámicos. Los componentes estáticos o pasivos son la cápsula, ligamentos, cartílagos articulares, más la fricción y la geometría ósea de los partners articulares. Mientras que los componentes dinámicos provienen del feedback (retroalimentación) y el feedforward (anticipación) del control neuromotor de los músculos esqueléticos que cruzan la articulación (Andrade Riquelme y Villena Rodríguez, 2006).

En cuanto al control, según Andrade Riquelme y Villena Rodríguez, (2006), el feedback se refiere a las acciones que se producen en respuesta a la detección sensorial por la llegada del estímulo en forma directa; en cambio feedforward se refiere a los ajustes producidos en el sistema cuando detecta un estímulo inminente y se prepara para responder a él, antes de que éste llegue, elaborando una respuesta anticipada a la llegada del estímulo dada por las experiencias anteriores.

Fort Vanmeerhaeghe y Romero Rodriguez (2015) definen a la propiocepción como la capacidad de una articulación para determinar su posición en el espacio, detectar su movimiento y la sensación de resistencia que actúa sobre ella. Esta capacidad es adquirida por el estímulo de los mecanorreceptores que se encuentran en la piel, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos.



Estos convertirán este estímulo mecánico en una señal neural que será transmitida por las vías aferentes hasta su procesamiento en el sistema nervioso central y generar una respuesta.

En ocasiones, el estímulo de los mecanorreceptores genera movimientos voluntarios iniciados en la corteza cerebral. Pero otras veces se requiere una respuesta muscular inmediata, generando un reflejo involuntario a nivel espinal, que hace que determinados músculos se contraigan y otros se inhiban, para proteger a los ligamentos de una lesión. El reflejo espinal es una respuesta automática ante lesiones que, al desencadenarse rápidamente mediante acciones anticipatorias propioceptivas, este juega un papel crucial en la estabilidad articular, superando la respuesta voluntaria (Lluch, et al., 2015).

Además de los mecanorreceptores, existen otras entradas de información propioceptiva:

- **El huso neuromuscular**, localizado en las fibras extrafusales del músculo, es responsable de detectar cambios en la longitud y la velocidad de contracción muscular. Su principal función está relacionada con el **reflejo miotático o de estiramiento**, el cual se activa ante un aumento en la longitud del músculo. Este mecanismo proporciona retroalimentación constante sobre el estado de tensión muscular y actúa como un sistema de protección ya que provoca la contracción de los músculos ante un estiramiento excesivo (Zarza, 2014)..
- **El órgano tendinoso de Golgi** se encuentra ubicado en la unión miotendinosa, encargado de detectar la fuerza o tensión muscular producida durante una contracción. El reflejo asociado a este receptor es conocido como **reflejo miotático inverso**, el cual se activa cuando es necesario proteger la integridad del músculo ante una contracción excesivamente intensa. Este reflejo promueve la relajación de los músculos contraídos, previniendo así posibles lesiones (Zarza, 2014).



Por otro lado, se encuentran los receptores articulares, que generan impulsos nerviosos que transmiten la sensibilidad propioceptiva consciente, la cual es fundamental para el sentido cinestésico. Este sentido permite reconocer la posición y orientación de las extremidades y otras partes del cuerpo sin depender de la visión (Zarza, 2014).

- Corpúsculo capsular de Ruffini: Estos se encuentran en la cara anterior y posterior de la capsula articular, son sensibles a los movimientos de flexión y extensión de las articulaciones (Zarza, 2014).
- Corpúsculo de Pacini: se encuentran en los tejidos periarticulares y son sensible a cualquier desplazamiento rápido de la articulación y también a las presiones ejercidas sobre la misma (Zarza, 2014).

### **ESGUINCE DE TOBILLO**

Es una distensión o estiramiento excesivo de los ligamentos, seguido de una pérdida temporal de contacto entre las superficies articulares, que puede estar acompañado de rupturas parciales o totales de los ligamentos (Querejeta, 2021).

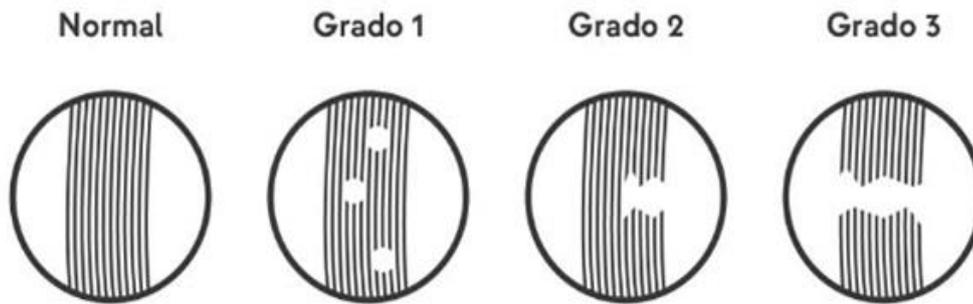
El mecanismo de lesión es la inversión forzada de tobillo que es la combinación de movimiento de flexión plantar, supinación y aducción de pie. Este movimiento supone un estrés máximo para las fibras de todo el complejo lateral, pero en especial para el ligamento peroneo-astragalino anterior (Condori Huarca, 2020).

Collazos Meza y Yupanqui Narváez, (2020) clasifica el esguince en tres grados (figura N° 7):

- Esguince grado I: Es la distensión de las fibras del ligamento por encima de sus rangos normales. Presenta una mínima inflamación e indicios de inestabilidad articular
- Esguince grado II: Presenta un desgarró parcial de las fibras del ligamento. Se evidencia equimosis, edema, dolor, limitación parcial de la función y el movimiento.
- Esguinces grado III: Es el desgarró total de todas las fibras del ligamento y pérdida total de la estabilidad articular, con edema y equimosis severa.



**Figura Nº 7: Ilustración de grados de esguince de tobillo.**



Fuente: <https://www.manuelcuencafisioterapia.com/actuar-esguince-tobillo/>

## **INESTABILIDAD DE TOBILLO**

La inestabilidad articular se caracteriza por la presencia de movimientos anormales, que a veces son excesivos, provocados por deficiencias en las diferentes estructuras de una articulación (Asparrin Ramos y Peña Saravia, 2019).

La falta de estabilidad se relaciona a dos factores:

Inestabilidad mecánica es originada por disfunciones en la articulación y estructuras anatómicas (Orellana, et al., 2022). Esta inestabilidad se debe a una excesiva laxitud patológica de los ligamentos, generando alteraciones en la artrocinemática y problemas degenerativos sinoviales (López González, 2020).

Inestabilidad funcional es causada por la inestabilidad mecánica, el daño en los ligamentos provoca alteraciones en los mecanorreceptores, lo que a su vez conlleva un déficit neuromuscular y propioceptivo (Permuy Lobelos, 2020), debido a la falta de integración sensoriomotora entre la articulación y el sistema nervioso central (Orellana, et al., 2022). Esto genera una alteración en la función, resultando en episodios recurrentes en los que el tobillo tiende a ceder (Condori Huarca, 2020).

El déficit propioceptivo, causado por el daño en los mecanorreceptores y la disminución de señales aferentes, afecta la percepción de la posición del pie en relación al cuerpo, provocando una respuesta muscular enlentecida o retrasada. En este caso los músculos peroneos no responderán con la suficiente agilidad ante un estrés mecánico y el tobillo se verá desprotegido y a sufrir nuevos episodios de esguince de tobillo (Aravena Pereira, et al., 2021).



## TEST BALANCE DE EXCURSIÓN DE LA ESTRELLA MODIFICADA.

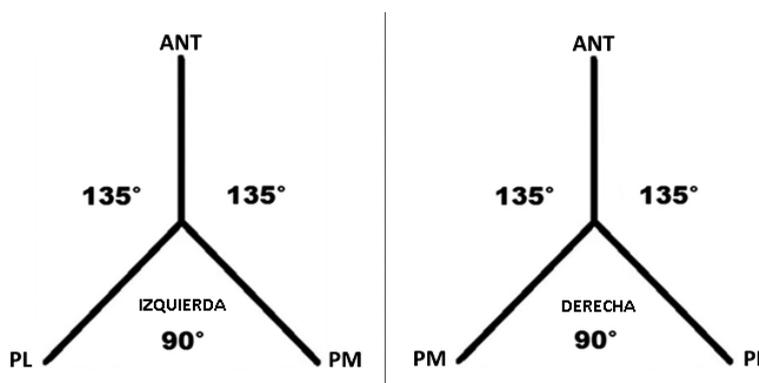
Este test también llamado Star Excursión Balance Test modificado (SEBTm) o Y balance test (YBT), se utiliza para evaluar la estabilidad del tobillo, analizando el equilibrio postural dinámico, manteniendo la postura unilateral y alcanzando la mayor distancia con la pierna opuesta en 3 de sus 8 direcciones, las cuales son anterior, posteromedial y posterolateral (Puma, et al., 2020).

Este método no solo mide la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores, sino que también evalúa el control postural dinámico, requiriendo fuerza, flexibilidad y control neuromuscular de la extremidad para alcanzar la máxima distancia. Su utilidad es fundamental para detectar déficits en la estabilidad del tobillo, facilitando la identificación temprana de posibles lesiones (Guzmán Cano, 2020)

Además, se ha demostrado que esta herramienta es válida y fiable para evaluar el equilibrio dinámico y se considera un predictor eficaz de lesiones de miembros inferiores (Sáez-Michea, et al., 2023).

El test consiste en dibujar en el suelo las tres direcciones: anterior, postero lateral y postero medial, las cuales estarán entre  $90^\circ$  a  $135^\circ$  de separación entre sí (Figura N°7).

**Figura N°8: Ilustración del test balance de excursión de la estrella modificada.**



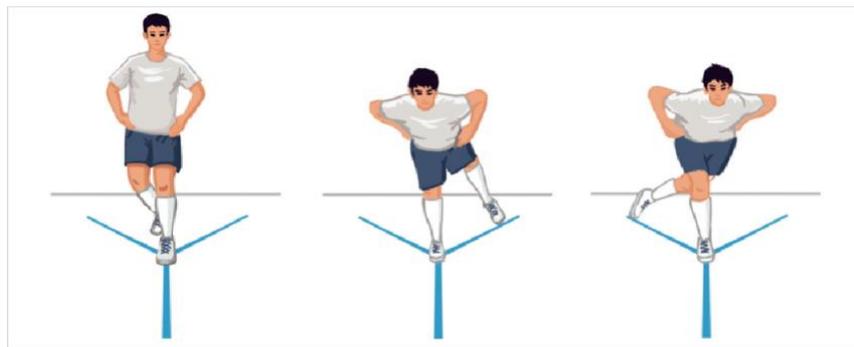
Fuente: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Star-Excursion-Balance-Test%3A-An-Update-Review-Picot-Terrier/8a9618f943c75b51b0f9326be45c1c67265a4a2b>

Para interpretar los resultados, se debe medir la longitud de la extremidad inferior, tomando la distancia desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el maléolo interno. (Puma, et al., 2020).



En cada evaluación, los participantes comienzan en una posición bípeda con las manos en la cintura. Una de las piernas se mantiene en apoyo monopodal, realizando dorsiflexión de tobillo, flexión de rodilla y flexión de cadera, mientras que con el otro pie los participantes deben intentar alcanzar la mayor distancia posible con el miembro inferior en cada una de las direcciones mencionadas anteriormente (Figura N° 9). Se permite un máximo de tres intentos por dirección y se registra la mayor distancia alcanzada. Este proceso se repite para ambos miembros inferiores (Sáez-Michea, et al., 2023).

**Figura N° 9: Ilustración de ejecución test balance de excursión de la estrella modificada.**



Fuente: [https://www.researchgate.net/publication/362844158\\_SEBT\\_AND\\_YBT\\_DYNAMIC\\_BALANCE\\_TESTS](https://www.researchgate.net/publication/362844158_SEBT_AND_YBT_DYNAMIC_BALANCE_TESTS)

Los alcances serán repetidos si el evaluado no pudo mantener el equilibrio, no tocó la línea con el pie de alcance, levantó el talón o descargó peso en la extremidad de alcance. Cada intento estuvo separado por 15 segundos de recuperación (Hernandez Oñate, et al., 2022).

Para el análisis de los resultados se utilizó la siguiente fórmula de distancia de alcance compuesta (%) = suma de las 3 direcciones de alcance / 3 veces la longitud de la extremidad \* 100 (Madoery, 2023). Si el resultado tiene un valor menor al 94% se concluye que el deportista presenta inestabilidad de tobillo y por ende mayor riesgo de sufrir una lesión deportiva (Puma, et al., 2020).

El test balance de excursión de la estrella modificada ha demostrado ser una prueba efectiva de control dinámico, útil para valorar el regreso al deporte post lesión debido a su capacidad para identificar los déficits de control motor que persisten después de una lesión (Puma, et al., 2020).



## **CAPÍTULO III - METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de estudio es cuantitativo, descriptivo y transversal, ya que este estudio busca generar conocimiento sobre el esguince de tobillo en deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Rio Negro, 2024.

### **DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **a. Población**

La población de estudio analizada está compuesta por deportistas de Trail running con residencia en la ciudad de General Roca, Rio Negro.

#### **b. Unidad de análisis**

Los individuos estudiados fueron corredores del sexo masculino y femenino, con edades comprendidas entre 30 y 50 años que practicaron el deporte de Trail running durante al menos 6 meses al momento de realizar este estudio y que hayan sufrido esguince de tobillo durante la práctica.

#### **c. Muestra**

De acuerdo a los criterios establecidos de inclusión y exclusión, la muestra quedó constituida por un total de 63 corredores de Trail running de las 120 encuestas completadas.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Practicantes de Trail running con más de 6 meses corriendo.
- Corredores que han experimentado esguince de tobillo realizando esta práctica deportiva.
- Corredores femeninos y masculinos entre 30 y 50 años.
- Corredores que completen el cuestionario y realicen el test.
- Corredores con residencia en General Roca.
- Se aplicará el test balance de excursión de la estrella modificada a quienes sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva.



## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Corredores con menos de 6 meses practicando Trail running.
- Los corredores que hayan presentado algún tipo de intervención quirúrgica en la región del tobillo – pie.
- Los corredores con tratamiento por lesión de miembro inferior no se le aplicará el test balance de excursión de la estrella modificada.
- Corredores menores de 30 años.
- Corredores mayores de 50 años.
- Corredores que sufrieron esguince de tobillo por fuera de esta práctica deportiva.
- Corredores sin residencia en General Roca
- Cuestionarios incompletos.
- Corredores que no realicen el test.

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos obtenidos fueron recolectados utilizando el formulario de encuestas de Google cerrada, se brindó una breve charla de presentación en el lugar donde se realiza la práctica, en este caso las bardas de Paso Córdoba, explicando los objetivos de la investigación, y posteriormente fue administrada la encuesta de carácter voluntario a través de un enlace vía whatsapp, como también en forma presencial a cada persona que accedió a participar. (Ver anexo N°1).

Además, se aplicó el test balance de excursión de la estrella modificada a aquellos deportistas que hayan padecido esguince de tobillo durante la práctica deportiva, pero que al momento de realizar el test no debían estar en tratamiento de miembro inferior, para evaluar la presencia de inestabilidad de tobillo.

Para el procesamiento de datos como para el diseño de los gráficos, se utilizaron planillas de cálculo en Excel y herramientas de estadística descriptiva.



## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

En un principio, se había previsto que la recolección de datos para la investigación se realizaría exclusivamente de forma digital. Sin embargo, debido a la escasez de respuestas durante el período de abril a mayo, se optó por ir al lugar donde realizan la actividad, las bardas de Paso Córdoba. Además, se publicitó la encuesta vía instagram para llegar a más corredores.

En cuanto al test, se recolectó una gran cantidad de muestras en gimnasios y en punto de encuentro en Paso Córdoba, coordinando los horarios y días con los corredores, lo cual tomó varias semanas para completarse.

## **ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los criterios éticos fueron cumplidos de las siguientes formas: el estudio fue aprobado por el comité evaluador de Trabajo Final de Grado de la Universidad Nacional de Río Negro; a las participantes se les manifestó la intención y objetivo de la investigación, quedando a disposición su decisión de optar o no ser parte de la misma, respetando la libertad personal. Además, se informó que los datos eran de manera anónima, confidencial y de utilidad única para el estudio.

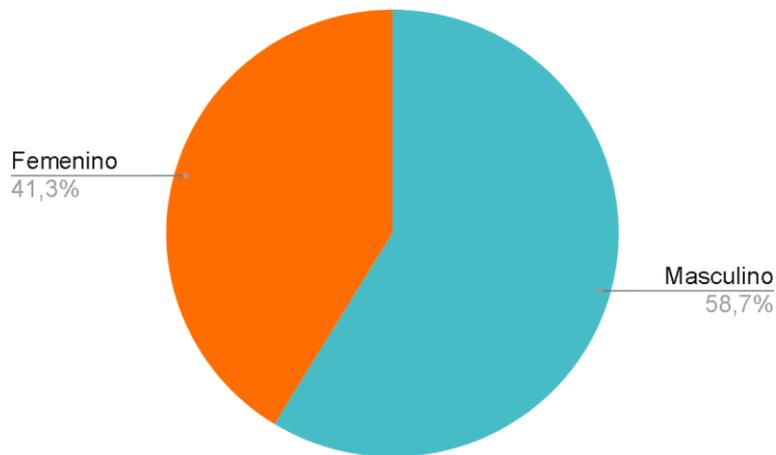
El consentimiento informado fue explícito al responder el cuestionario.



## CAPÍTULO IV - ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

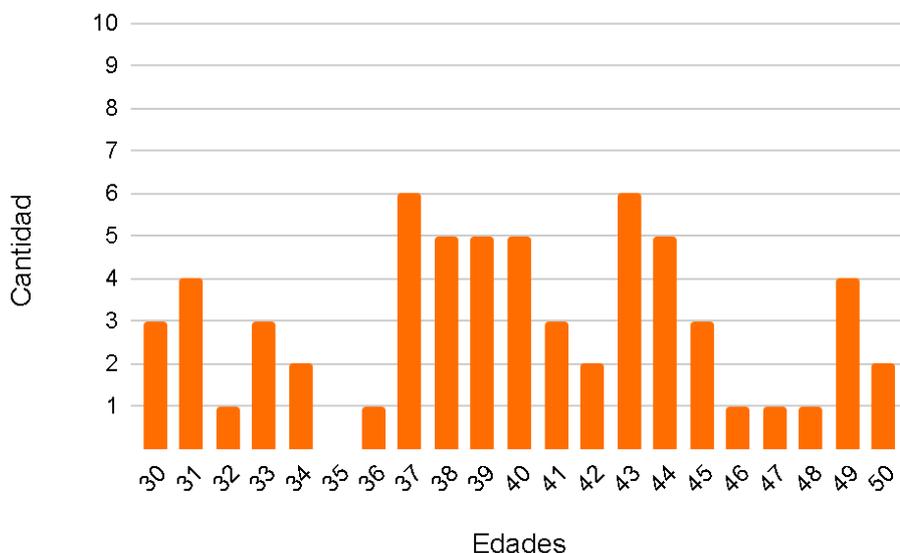
Luego de realizar las encuestas, se obtuvieron un total de 120 respuestas, tras aplicar los criterios de selección de muestra, quedaron incluidos en el estudio un total de 63 deportistas de Trail running con las edades comprendidas entre 30 y 50 años, residentes de la ciudad de General Roca.

**Gráfico 1: Distribución por sexo de los corredores encuestados**



El total de deportistas de Trail running que participaron fueron 63, de los cuales 37 fueron de sexo masculino y 26 fueron de sexo femenino.

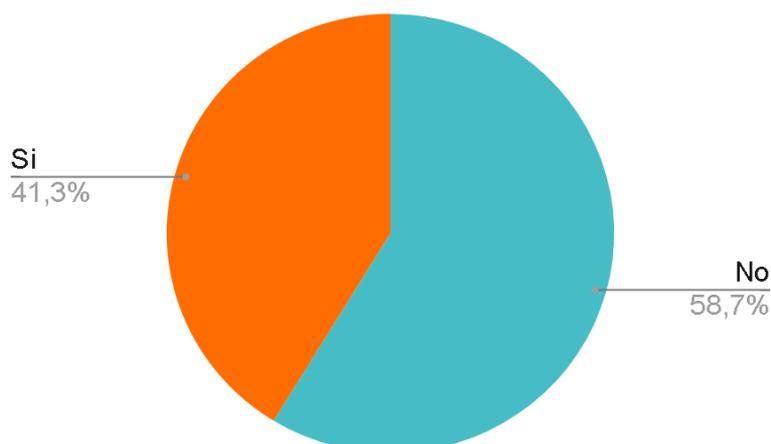
**Gráfico 2: Edad de los deportistas de Trail running.**



Los deportistas que formaron parte del estudio se encontraban en un rango de entre 30 y 50 años de edad.

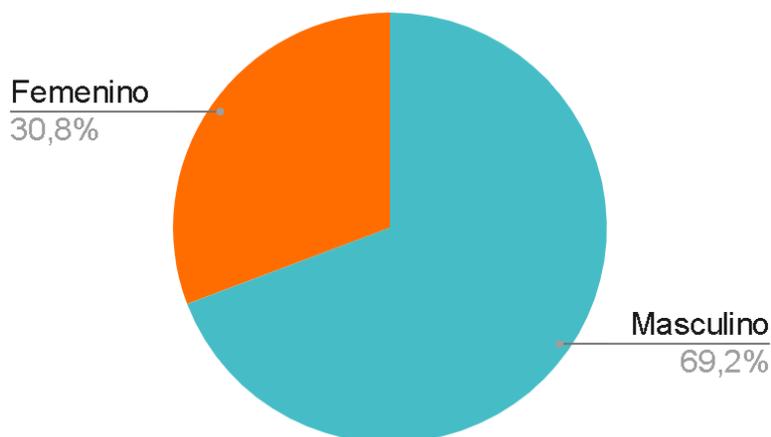


**Gráfico 3: Frecuencia de esguince de tobillo.**



Entre el grupo de 63 deportistas que realizan la práctica deportiva de Trail running, 37 de ellos NO experimentaron esguince de tobillo, mientras que 26 SI sufrieron este tipo de lesión.

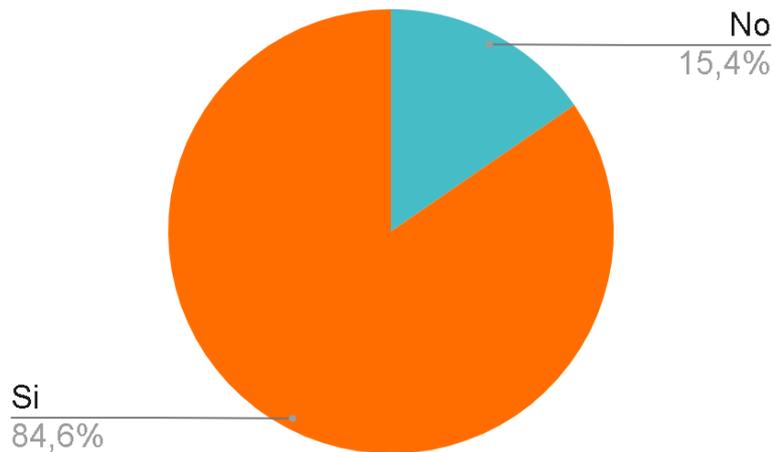
**Gráfico 4: Frecuencia de esguince de tobillo por sexo**



Dentro de los corredores que sufrieron esguince de tobillo en la práctica deportiva, 18 pertenecen al sexo masculino y 8 al sexo femenino.

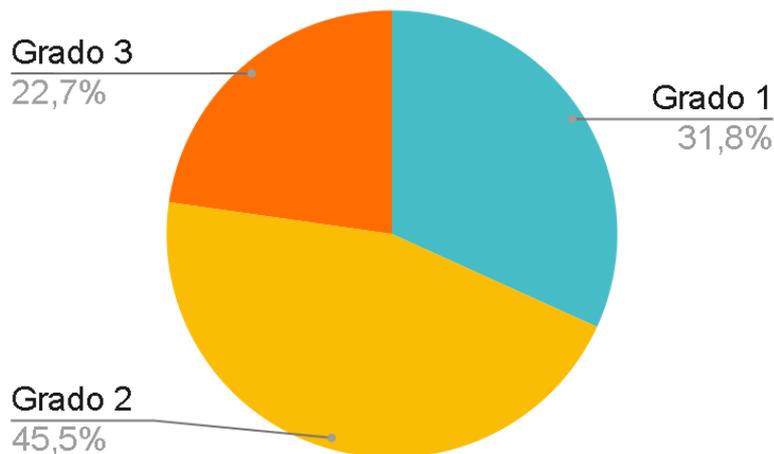


**Gráfico 5: Esguince de tobillo diagnosticado por profesional de la salud.**



En cuanto a los deportistas que sufrieron un esguince de tobillo, 22 de ellos buscaron un diagnóstico por parte de un profesional de la salud, mientras que 4 corredores, indican que no lo hicieron.

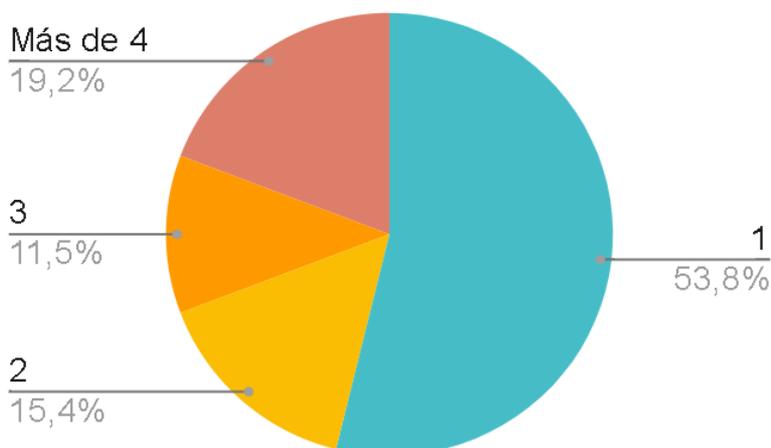
**Gráfico 6: Clasificación de esguince de tobillo, diagnosticado por profesional de la salud**



De los 22 deportistas que sufrieron esguince de tobillo y fueron atendidos por un profesional de la salud, 7 corredores fueron diagnosticados como esguince grado 1, 10 diagnosticados como grado 2 y 5 diagnosticados como grado 3.

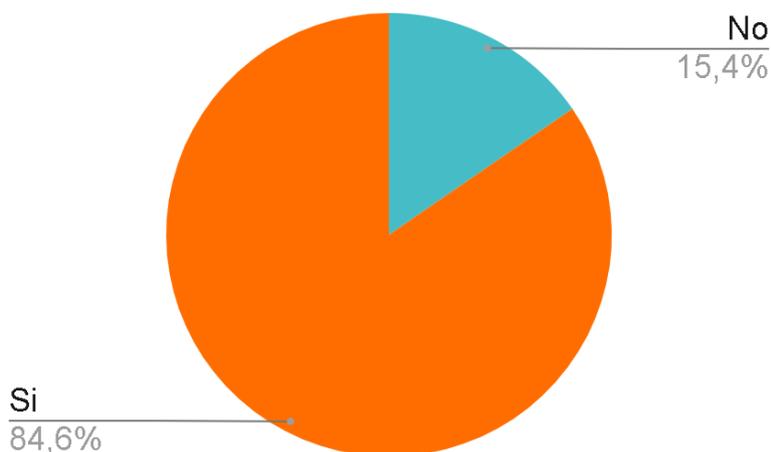


**Gráfico 7: Recidiva de esguince de tobillo durante la práctica deportiva de Trail running**



Dentro de los 26 deportistas que sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva de Trail running, **14** corredores presentaron la lesión solo una vez, **4** corredores presentaron 2 veces, **3** corredores presentaron 3 veces la misma lesión y **5** corredores presentaron más de 4 veces la lesión.

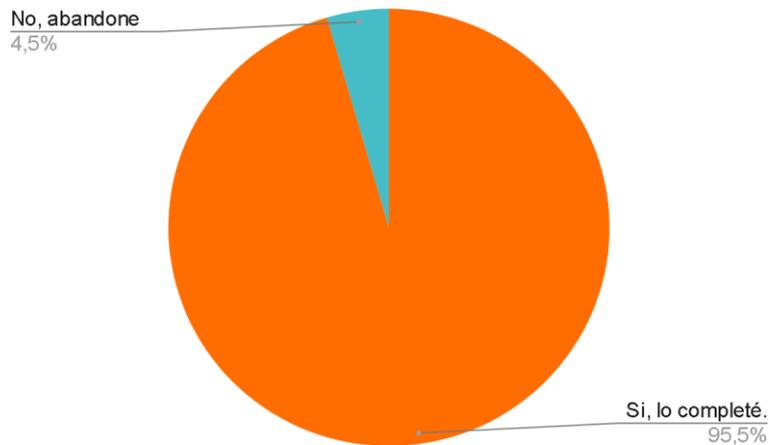
**Gráfico 8: Deportistas que recibieron un proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo/ kinesióloga.**



Con respecto a los deportistas que sufrieron esguince de tobillo, **22** corredores siguieron un proceso de rehabilitación, mientras que **4** corredores no realizaron un tratamiento kinésico.

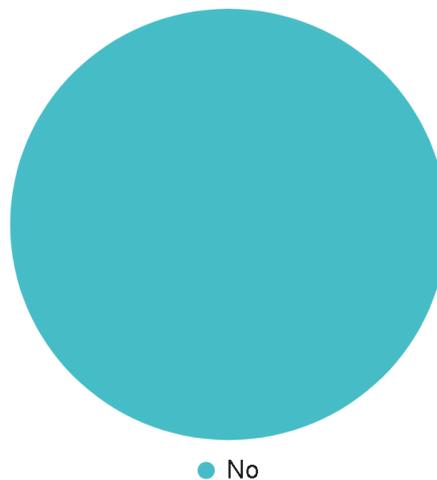


**Gráfico 9: Deportistas que completaron el proceso de rehabilitación.**



De acuerdo a los 22 corredores que siguieron un proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo/a, 21 de ellos, completaron el tratamiento, en cambio 1 abandonó el tratamiento antes del alta.

**Gráfico Nº 10: Evaluación post tratamiento de kinesiología.**

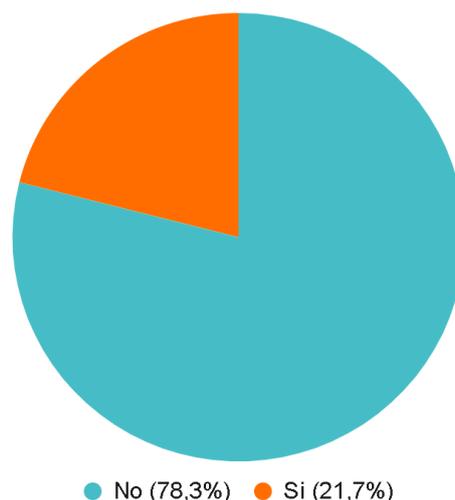


A los corredores que completaron el proceso de rehabilitación se les consultó si fueron evaluados luego con algún test antes de recibir el alta kinésica, todos indicaron que no fueron evaluados con ningún test.



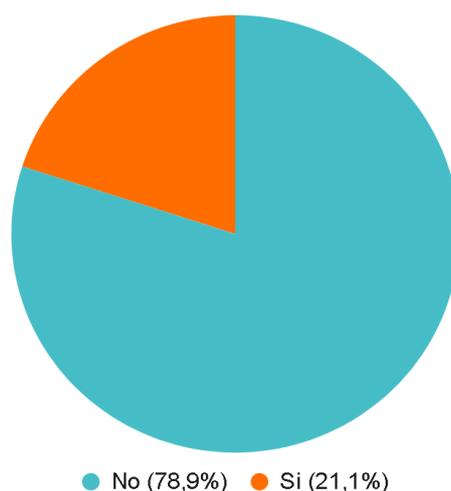
## **Resultados de test balance de excursión de la estrella modificada**

**Gráfico N°11: Corredores que presentan inestabilidad de tobillo.**



Para el análisis de resultado del test balance de excursión de la estrella modificada, se aplicaron los criterios de selección de muestra, quedando incluidos 23<sup>1</sup> deportistas de Trail running. De estos, 18 SI tienen inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina, mientras que los 5 restantes NO presentan inestabilidad en dicha articulación (Ver anexo N°2).

**Gráfico N°12: Presencia de inestabilidad en corredores que realizaron proceso de rehabilitación**

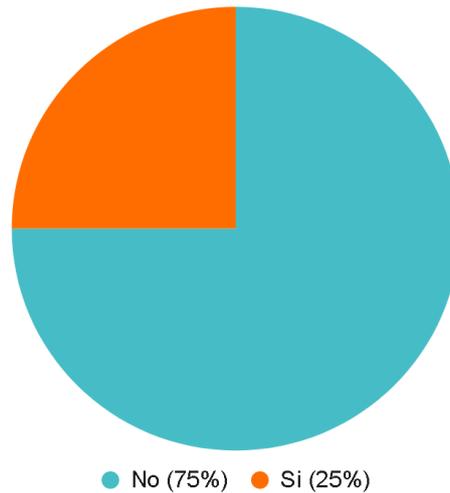


De los 23 corredores seleccionados para realizar el test, 19 de ellos llevaron a cabo un proceso de rehabilitación. Según los resultados, 15 de ellos SI presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalino, mientras que los 4 restante NO presentan inestabilidad en la articulación ya nombrada (Ver anexo N°3).

<sup>1</sup> De los 26 que sufrieron esguince de tobillo, quedaron seleccionados 23 corredores, ya que los demás se encontraban en tratamiento por lesión de miembro inferior.



**Gráfico N° 13: Presencia de inestabilidad en corredores que NO realizaron proceso de rehabilitación.**



Como se mencionó antes, 4 corredores no realizaron un proceso de rehabilitación, al aplicar el test, 3 de ellos presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina (Tabla N°3).

**Tabla N° 1: Representación de resultados en corredores que NO realizaron proceso de rehabilitación.<sup>2</sup>**

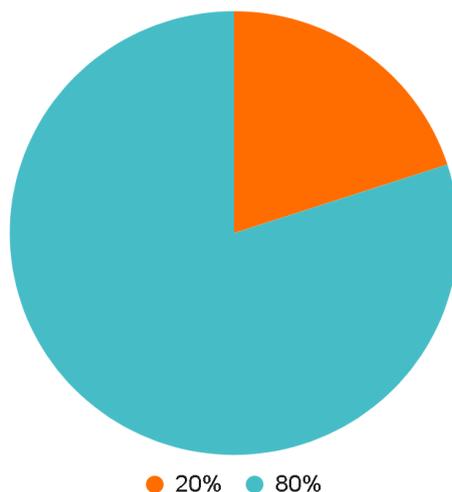
Corredor	Pie	Esguinzado	Longitud de extremidad	Distancia de alcance con pie unipodal			alcance compuesta (%)
				Anterior	Posterolateral	Posteromedial	
1	IZQ		91,5	84,3	84,1	95,5	96,13843352
	DER	x	92,5	88,6	94,5	94,8	100,1441441
2	IZQ	x	95	81	85,5	93,6	91,26315789
	DER		94,5	84,5	83,6	92	91,74603175
3	IZQ		90	78	72	93	90
	DER	x	92	81,5	70,5	83,5	85,32608696
4	IZQ	x	82	58,2	67	68	78,53658537
	DER		82	65	77,5	69,5	86,17886179

Lila: No presenta inestabilidad. Blanco: Presenta inestabilidad.

<sup>2</sup> Un valor menor al 94% se concluye que el deportista presenta inestabilidad de tobillo.



**Gráfico N°14: Inestabilidad en corredores con recidiva de esguince de tobillo**



Se le aplicó el test a los deportistas que siguieron un proceso de rehabilitación que sufrieron esguince de tobillo durante la práctica de Trail running y que además recidivaron. Los resultados demuestran que 2 de ellos tienen estabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina, mientras que los 8 restantes, presentan inestabilidad en dicha articulación.



**Tabla Nº 2: Representación de resultados en corredores con recidiva de esguince de tobillo.**

Corredor	Pie	Esguinzado	Longitud de extremidad	Distancia de alcance con pie unipodal			Distancia de alcance compuesta (%)	Recidiva
				Anterior	Posterolateral	Posteromedial		
1	IZQ		87	91,5	103	88	108,2375479	Más de 4
	DER	x	87	84,5	105,8	90,4	107,5478927	
2	IZQ	x	99	99	115,5	121,5	113,1313131	2
	DER		101	99,3	100,8	119	105,3135314	
3	IZQ	x	93	78	82	85,5	87,99283154	Más de 4
	DER		91	76	85,8	89,8	92,16117216	
4	IZQ	x	88	83	79	82,5	92,61363636	Más de 4
	DER		88	84	80	78,5	91,85606061	
5	IZQ		99	70,6	88,5	93	84,88215488	2
	DER	x	98,3	80	91,2	85,8	87,14818583	
6	IZQ		90	78	72	93	90	3
	DER	x	92	81,5	70,5	83,5	85,32608696	
7	IZQ	x	86	94	65,6	89	96,35658915	Más de 4
	DER		86	91,5	78	61,4	89,49612403	
8	IZQ		84	67	73,2	74,5	85,1984127	2
	DER	x	84,5	60	62,4	70	75,8974359	
9	IZQ		83	73,3	77,5	79,5	92,48995984	3
	DER	x	84	79,6	85	86	99,44444444	
10	IZQ	x	82,5	68	77,5	56	81,41414141	3
	DER		82,5	64,8	83,4	64	85,73737374	

Lila: No presenta inestabilidad. Blanco: Presenta inestabilidad.



## CAPÍTULO V - CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos y a los objetivos propuestos, se pudo generar conocimiento sobre el esguince de tobillo en deportistas de Trail running.

Se concluyó que la frecuencia de esguince de tobillo en deportistas de Trail running es baja, dado que 58,7% no experimentaron este tipo de lesión. Por otra parte, un 46,2% de los corredores sufrieron esta lesión más de una vez.

El porcentaje de corredores que han sufrido esguince de tobillo es del 69,2% en el sexo masculino y del 30,8% en el sexo femenino.

De los 26 deportistas que sufrieron un esguince de tobillo, el 84,6% fueron diagnosticados por un profesional de la salud y realizaron un proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo/kinesióloga y de quienes iniciaron el tratamiento el 95,5% lo completaron. Sin embargo, al aplicar el test a quienes realizaron un proceso de rehabilitación el 78,9% presentan inestabilidad en la articulación del tobillo.

Se les consultó a los corredores si fueron evaluados antes de recibir el alta y todos indicaron que no.

En cuanto a los resultados de la evaluación del test balance de excursión de la estrella modificada aplicado a los corredores que sufrieron esguince de tobillo durante la práctica deportiva de Trail running, se observó que el 78,3% presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina. Mientras que, los corredores que realizaron un proceso de rehabilitación por esguince de tobillo y luego recidivaron, al aplicar el test, el 80% presentaban inestabilidad en dicha articulación.

Teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas, podemos ahora compararlas con las hipótesis formuladas inicialmente.

La primera hipótesis planteada sobre la alta frecuencia de esguince de tobillo es refutada, ya que los datos indican que es baja. Sin embargo, en cuanto a la recidiva coincide con lo planteado desde un principio.

En cuanto a la segunda hipótesis que plantea que un bajo porcentaje de deportistas afectados por un esguince han seguido un proceso de rehabilitación, los datos obtenidos contradicen esta afirmación, dado que un alto porcentaje de deportistas sí siguieron un proceso de rehabilitación.

La tercera hipótesis que se expuso es afirmativa dado que los deportistas que no han realizado un proceso de rehabilitación después de un esguince de tobillo presentan inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina.



En cuanto a la última hipótesis expuesta, es afirmativa ya que los corredores que realizaron un proceso de rehabilitación por esguince de tobillo y luego recidivaron, presentaban inestabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina.



## CAPÍTULO VI - SUGERENCIAS

Teniendo en cuenta lo antes expuesto y el impacto del esguince de tobillo en la estabilidad en la articulación tibio-peroneo-astragalina, se recomienda a los kinesiólogos/kinesiólogas lo siguiente:

- Implementar protocolos que incluya ejercicios de estabilidad y ejercicios de propiocepción.
- Se sugiere aplicar el test balance de exclusión de la estrella modificada luego de finalizar el tratamiento kinésico, para evaluar la estabilidad de la articulación tibio-peroneo-astragalina.
- Proveer educación sobre la importancia de seguir los programas de rehabilitación completos y la importancia de seguir trabajando la estabilidad de dicha articulación a los deportistas.
- Trabajar en conjunto con otros profesionales como entrenadores deportivos, para un enfoque integral en la prevención y tratamiento de lesiones.

En cuanto a los corredores:

- Se sugiere completar los programas de rehabilitación planificado por kinesiólogo para asegurar una adecuada recuperación.
- Incluir ejercicios preventivos en la rutina de entrenamiento, como fortalecimiento y estabilidad del tobillo.

Se recomienda utilizar los datos obtenidos para futuras investigaciones.



## ANEXOS

### Anexo N°1 - Cuestionario único de investigación

¡Hola! mi nombre es Rocio, soy estudiante de la Licenciatura en kinesiología y fisiatría, dictada en la universidad nacional de Rio Negro.

Actualmente me encuentro realizando la investigación para mi trabajo final de grado titulada como “**Estudio sobre la incidencia de esguince e inestabilidad de tobillo en deportistas de Trail running de la ciudad de General Roca, Río Negro, 2024** “ y para concluir necesito de tu participación completando el siguiente cuestionario.

Una vez que haya completado el cuestionario, se evalúa si se reúnen los criterios, para luego realizar un test evaluativo sencillo, con fecha y horario a confirmar.

La participación es de forma **voluntaria**, por lo tanto, puede responder y dejar de hacerlo cuando así lo desee, la información es **confidencial**.

Al completar esta encuesta expresa su consentimiento con la misma.

**¡Muchas gracias por participar!**

1. Sexo

- Masculino
- Femenino

2. Nombre y N° de teléfono:

3. Edad

4. ¿Lugar de residencia?

- General Roca
- Otra ciudad.

5. ¿Tuviste alguna intervención quirúrgica en el pie/tobillo?

- Si      Cuál/es: \_\_\_\_\_
- No

6. ¿Actualmente, estás en tratamiento kinésico por lesión en miembro inferior?

- Si
- No

7. ¿Hace cuánto tiempo realizas el deporte de Trail Running?

- Menos de 6 meses
- Más de 6 meses



<p>8. Durante la práctica deportiva de Trail Running, ¿sufriste esguince de tobillo?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li></ul>
<p>9. ¿El esguince de tobillo, fue diagnosticado por un profesional de la salud?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>
<p>10. Si ha sido atendido por un profesional de la salud, ¿cómo clasifica su esguince?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No he sido atendido por nadie</li><li>• Grado 1</li><li>• Grado 2</li><li>• Grado 3</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>
<p>11. ¿Cuántos esguince de tobillo tuviste practicando Trail running?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1</li><li>• 2</li><li>• 3</li><li>• Más de 4</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>
<p>12. Su esguince ¿Recibió un proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>
<p>13. ¿Completó usted el proceso de rehabilitación planificado por un kinesiólogo después del diagnóstico de su esguince, o lo abandonó antes de recibir el alta?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• si, lo completé</li><li>• No, lo abandone antes del alta</li><li>• No realice un proceso de rehabilitación.</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>
<p>14. ¿Al finalizar el tratamiento con el profesional y tener el alta de kinesioterapia, le realizaron algún test o evaluación para corroborar que ya estaba curado?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si           Cuál: _____</li><li>• No</li><li>• No realice un proceso de rehabilitación.</li><li>• Nunca sufrí un esguince.</li></ul>



## Anexo Nº2: Representación resultados del test balance de excursión de la estrella modificada.

Corredor	Pie	Esguinzado	Longitud de extremidad	Distancia de alcance con pie unipodal			Distancia de alcance compuesta (%)
				Anterior	Posterolateral	Posteromedial	
1	IZQ	x	86,5	85,5	93	87	102,3121387
	DER		86,5	83,5	81,5	93,5	99,61464355
2	IZQ		91	87	89	90	97,43589744
	DER	x	91	88	86	89	96,33699634
3	IZQ		91,5	84,3	84,1	95,5	96,13843352
	DER	x	92,5	88,6	94,5	94,8	100,1441441
4	IZQ		87	91,5	103	88	108,2375479
	DER	x	87	84,5	105,8	90,4	107,5478927
5	IZQ	x	99	99	115,5	121,5	113,1313131
	DER		101	99,3	100,8	119	105,3135314
6	IZQ	x	90	83,5	80,8	72,5	87,7037037
	DER		90	69,5	74,5	84,8	84,74074074
7	IZQ	x	104	91,5	69	91,5	80,76923077
	DER		103	92,2	89,5	69,5	81,29449838
8	IZQ		84	72,5	82	73,5	90,47619048
	DER	x	83	71	82	79,5	93,37349398
9	IZQ		90	78	72	93	90
	DER	x	92	81,5	70,5	83,5	85,32608696
10	IZQ	x	82	58,2	67	68	78,53658537
	DER		82	65	77,5	69,5	86,17886179
11	IZQ	x	93	78	82	85,5	87,99283154
	DER		91	76	85,8	89,8	92,16117216
12	IZQ	x	88	83	79	82,5	92,61363636
	DER		88	84	80	78,5	91,85606061
13	IZQ		99	70,6	88,5	93	84,88215488
	DER	x	98,3	80	91,2	85,8	87,14818583
14	IZQ	x	95	81	85,5	93,6	91,26315789
	DER		94,5	84,5	83,6	92	91,74603175
15	IZQ	x	88,5	58	88	63	78,71939736
	DER		87,5	67,3	84	68	83,54285714
16	IZQ	x	93,5	80	91	85	91,26559715
	DER		94	78	89	92,3	91,95035461
17	IZQ		92	73	74,5	76	80,97826087
	DER	x	92	74,5	74,5	77,3	81,99275362

Lila: No presenta inestabilidad. Blanco: Presenta inestabilidad.



Corredor	Pie	Esguinzado	Longitud de extremidad	Distancia de alcance con pie unipodal			Distancia de alcance compuesta (%)
				Anterior	Posterolateral	Posteromedial	
18	IZQ	x	86	94	65,6	89	96,35658915
	DER		86	91,5	78	61,4	89,49612403
19	IZQ		84	67	73,2	74,5	85,1984127
	DER	x	84,5	60	62,4	70	75,8974359
20	IZQ	x	77	72,5	76,5	55	88,31168831
	DER		76	69	63,5	70	88,81578947
21	IZQ		83	73,3	77,5	79,5	92,48995984
	DER	x	84	79,6	85	86	99,44444444
22	IZQ		93	93,4	91	74,5	92,79569892
	DER	x	92	87,8	67,5	84,2	86,77536232
23	IZQ	x	82,5	68	77,5	56	81,41414141
	DER		82,5	64,8	83,4	64	85,73737374

Lila: No presenta inestabilidad. Blanco: Presenta inestabilidad.



**Anexo N°3: Representación de resultados de presencia de inestabilidad en corredores que realizaron proceso de rehabilitación**

Corredor	Pie	Esguinzado	Longitud de extremidad	Distancia de alcance con pie unipodal			Distancia de alcance compuesta (%)
				Anterior	Posterolateral	Posteromedial	
1	IZQ	x	86,5	85,5	93	87	102,3121387
	DER		86,5	83,5	81,5	93,5	99,61464355
2	IZQ		91	87	89	90	97,43589744
	DER	x	91	88	86	89	96,33699634
3	IZQ		87	91,5	103	88	108,2375479
	DER	x	87	84,5	105,8	90,4	107,5478927
4	IZQ	x	99	99	115,5	121,5	113,1313131
	DER		101	99,3	100,8	119	105,3135314
5	IZQ	x	90	83,5	80,8	72,5	87,7037037
	DER		90	69,5	74,5	84,8	84,74074074
6	IZQ	x	104	91,5	69	91,5	80,76923077
	DER		103	92,2	89,5	69,5	81,29449838
7	IZQ		84	72,5	82	73,5	90,47619048
	DER	x	83	71	82	79,5	93,37349398
8	IZQ	x	93	78	82	85,5	87,99283154
	DER		91	76	85,8	89,8	92,16117216
9	IZQ	x	88	83	79	82,5	92,61363636
	DER		88	84	80	78,5	91,85606061
10	IZQ		99	70,6	88,5	93	84,88215488
	DER	x	98,3	80	91,2	85,8	87,14818583
11	IZQ	x	88,5	58	88	63	78,71939736
	DER		87,5	67,3	84	68	83,54285714
12	IZQ	x	93,5	80	91	85	91,26559715
	DER		94	78	89	92,3	91,95035461
13	IZQ		92	73	74,5	76	80,97826087
	DER	x	92	74,5	74,5	77,3	81,99275362
14	IZQ	x	86	94	65,6	89	96,35658915
	DER		86	91,5	78	61,4	89,49612403
15	IZQ		84	67	73,2	74,5	85,1984127
	DER	x	84,5	60	62,4	70	75,8974359
16	IZQ	x	77	72,5	76,5	55	88,31168831
	DER		76	69	63,5	70	88,81578947
17	IZQ		83	73,3	77,5	79,5	92,48995984
	DER	x	84	79,6	85	86	99,44444444
18	IZQ		93	93,4	91	74,5	92,79569892
	DER	x	92	87,8	67,5	84,2	86,77536232
19	IZQ	x	82,5	68	77,5	56	81,41414141
	DER		82,5	64,8	83,4	64	85,73737374

Lila: No presenta inestabilidad. Blanco: Presenta inestabilidad.



**Anexo N°4: Evidencia fotográfica, corredor realizando el test balance de excursión de la estrella modificada.**





## BIBLIOGRAFÍA

- Adragna, L. M. (2020). *Paciente con esguince de tobillo grado I* (Doctoral dissertation, Universidad ISALUD).
- Andrade Riquelme, C., & Villena Rodríguez, P. (2006). Estudio sobre la aplicación del "Star Excursion Balance Test" como método de entrenamiento del equilibrio dinámico y propiocepción en sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo.
- Aravena Pereira, C. A., Del Canto Bravo, D. F., & Quitral Bueno, C. M. (2021). Inestabilidad de tobillo en adultos: alteraciones de la función muscular. Una revisión sistemática.
- Arrate, M. (2015). Características propioceptivas en el esguince de tobillo.
- Asparrin Ramos, G. D., & Peña Saravia, M. C. (2019). Inestabilidad articular y su relación con el esguince de tobillo en jugadores de fútbol de un Club Deportivo, Lima–2018.
- Collazos Meza, A. J., & Yupanqui Narváez, T. R. (2022). Factores asociados a la inestabilidad del tobillo en jugadores de fútbol amateurs de la liga de Los Olivos, 2020.
- Condori Huarca, W. R. (2020). Efecto de un Programa de Entrenamiento de Fuerza y Equilibrio para Mejorar los Déficits de Inestabilidad Crónica del Tobillo. Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa 2019.
- Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodríguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Sports Medicine*, 48(178), 69-76.
- Guzmán Cano, A. (2020). *Propuesta de entrenamiento preventivo de esguinces de tobillo en el balonmano* (Bachelor's thesis).
- Hernández-Oñate, G. E., Campo-Ramírez, M. Á., López-Salamanca, D. E., Hincapié-Gallón, O. L., Mosquera-Pérez, V., & Paz-Sánchez, G. M. (2022). Caracterización del equilibrio dinámico y la tipología de pie en futbolistas juveniles. *Salud UIS*, 54.
- Huamani Sarcco, J. (2015). Relación de la estabilidad dinámica con el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas Arequipa–2015.



International Trail Running Association. (2024, 8 de enero). Discover Trail Running. Recuperado de <https://itra.run/About/DiscoverTrailRunning>

López González, M. (2020). Eficacia del tratamiento propioceptivo frente a la terapia manual en el abordaje de la inestabilidad crónica de tobillo.

Lluch, A., Salvà, G., Esplugas, M., Llusà, M., Hagert, E., & Garcia-Elias, M. (2015). El papel de la propiocepción y el control neuromuscular en las inestabilidades del carpo. *Revista Iberoamericana de Cirugía de la mano*, 43(01), 070-078.

Madoery, J. M. (2023). *Resultados de un programa de ejercicios isométricos, concéntricos y excéntricos en una tendinopatía de Aquiles* (Bachelor's thesis).

Martinez, P. (2015). Plan de ejercicios propioceptivos como método de prevención de esguince de tobillo en los jugadores de 18 a 20 años de edad de la selección de básquet de la Federación Deportiva del Guayas. *FACULTAD DE MEDICINA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA*, 101.

Orellana, K. V., Vásquez, M. L., Rebolledo, G. M., & Muñoz, E. E. G. (2022). Efectos de un entrenamiento neuromuscular sobre el equilibrio postural dinámico y propiocepción en basquetbolistas juveniles con inestabilidad funcional de tobillo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 1104-1112.

Puma, L. G. C., Arpi, A. B. V., & Quichimbo, M. C. L. D. (2020). Carrera de Terapia Física.

Querejeta, J. M. (2021). *Estudio de la pisada y su incidencia en esguinces de tobillo en deportistas masculinos de futsal* (Doctoral dissertation).

Permuy Lobelos, B. (2020). Eficacia de un programa de equilibrio en pacientes con historia de esguince lateral e inestabilidad crónica de tobillo: un proyecto de investigación.

Pro, E. (2012). Anatomía Clínica. Editorial Médica Panamericana.

Sáez-Michea, E., Alarcón-Rivera, M., Valdés-Badilla, P., & Guzmán-Muñoz, E. (2023). Efectos de seis semanas de entrenamiento isoinercial sobre la capacidad de salto, velocidad de carrera y equilibrio postural dinámico (Effects of six weeks of isoinertial training on vertical jump performance, running velocity, and dynamic postural balance). *Retos*, 48, 291-297.



Tasada, R. (2022). *Lesiones en esgrima en Argentina* (Bachelor's thesis).

Parathias, L. (2021). *Efectividad del entrenamiento neuromuscular en el tratamiento de deportistas adultos con inestabilidad crónica de tobillo. Revisión bibliográfica* (Bachelor's thesis, Salut-UVic).

Zarza, C. (2014). *Propiocepción y control neuromuscular en el fútbol infantil*.