



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHE**

Tesinas de Grado

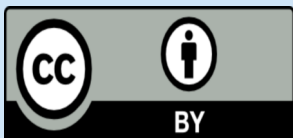
Ramírez, Rubén Darío

# Inestabilidad crónica de tobillo en futbolistas amateurs : Estrategias kinésicas

2024

*Instituto de Ciencias de la Salud*

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y  
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Ramírez RD. Inestabilidad crónica de tobillo en futbolistas amateurs : Estrategias kinésicas [Tesis de grado].

Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche; 2024. 55 p. Disponible en:

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3280>



## **TESINA**

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

### **Título:**

“Inestabilidad crónica de tobillo en futbolistas amateurs:  
estrategias kinésicas”

### **Autor:**

RAMÍREZ, Rubén Darío N° de legajo: 2372


### **Director:**

Lic. Gigena, Rosario

### **Fecha de presentación:**

//2024

**Firma del autor:**

  
RAMÍREZ  
RUBÉN  
38.145.003

## ÍNDICE

<b>I.</b>	Introducción.....	3
<b>II.</b>	Objetivos.....	5
	IIa. Objetivo general.....	5
	IIb. Objetivos específicos.....	5
<b>III.</b>	Justificación.....	6
<b>IV.</b>	Marco teórico.....	7
	IVa. Fútbol masculino.....	7
	IV.b. Articulación talo crural.....	9
	IV.c. Biomecánica de la articulación del tobillo.....	15
	IV.d. Propiocepcion.....	18
	IV.e. Control postural y equilibrio.....	20
	IV.f. Esguince de tobillo.....	22
	IV.g. Inestabilidad de tobillo.....	25
	IV.h. Entrenamiento funcional propioceptivo y prevención.....	26
<b>V.</b>	Estrategia metodológica.....	28
<b>VI.</b>	Contexto de análisis.....	30
<b>VII.</b>	Resultados.....	47
<b>VIII.</b>	Conclusión.....	49
<b>IX.</b>	Referencias bibliográficas.....	51

## **Índice de figuras**

<b>Figura 1.</b> Músculos de la región antero lateral de la pierna .....	10
<b>Figura 2.</b> Músculos de la región posterior de la pierna .....	12
<b>Figura 3.</b> Vista anterior y vista lateral de tobillo y pie .....	13
<b>Figura 4.</b> Ejercicios de fuerza de tobillo y equilibrio .....	31
<b>Figura 5.</b> Evaluación de fuerza de tobillo y equilibrio dinámico .....	33
<b>Figura 6.</b> Ejercicios de fuerza y equilibrio con elementos.....	36

## **Índice de cuadros**

<b>Cuadro 1.</b> Términos para la búsqueda en la base de datos.....	28
<b>Cuadro 2.</b> Combinación de términos.....	28
<b>Cuadro 3.</b> Diagrama de flujo.....	29

## **I. Introducción**

El fútbol es un deporte de gran popularidad a nivel mundial, es practicado de manera activa en una gran cantidad de países. Este deporte, se realiza enfrentando a dos equipos generalmente de 11 jugadores cada uno, los cuales compiten entre sí con el objetivo de marcar goles al equipo contrario. En su práctica puede variar tanto la cantidad de jugadores como el terreno en cual se realiza, los cuales pueden incluir canchas de césped, cemento y arena, entre otros. También pueden variar las condiciones climáticas ya que se practica tanto en espacios abiertos como cerrados<sup>1</sup>. Dado que se requiere de pocos materiales para su práctica, es un deporte masivo el cual es realizado por personas de distintas edades, sexo y condición física. Las características mencionadas previamente predisponen a este deporte a tener una gran incidencia de lesiones, el esguince de tobillo es la lesión más frecuente. El aumento en la práctica de actividad física en la población es directamente proporcional al aumento de lesiones<sup>2</sup>. En este trabajo, se abordará la inestabilidad crónica de dicha articulación en los deportistas amateurs que practican fútbol.

La inestabilidad crónica de tobillo es una alteración mecánica y funcional que se define como la incapacidad para mantener la movilidad normal del tobillo, que da como consecuencia la pérdida del control motor del mismo en determinadas situaciones que derivan en esguinces de repetición y en una sensación constante de inseguridad durante la realización de las actividades de la vida diaria<sup>3</sup>. Algunos de los síntomas que se pueden presentar son laxitud ligamentosa y aumento patológico del rango de movimiento del tobillo, edema, equimosis, aparición de dolor durante ciertas actividades y sensación de inestabilidad. Uno de los principales problemas de los esguinces de tobillo es el alto índice de recidiva<sup>4</sup>. Alguno de los factores de riesgo puede ser la inestabilidad articular a causa de una inestabilidad mecánica, inestabilidad funcional o combinación de ambas; hipo movilidad post-lesional, déficits de fuerza muscular y, por último, biomecánica de la marcha alterada<sup>5</sup>.

En cuanto a la intervención kinésica, se puede abordar tanto desde la kinefilaxia, ósea desde la prevención de la patología mediante el movimiento humano voluntario y la educación sanitaria, así como también desde el tratamiento. En lo que respecta al tratamiento kinésico las técnicas que

se destacan son las movilizaciones articulares, como, por ejemplo, la movilización de Maitland que consiste en una serie de movimientos de tracción y deslizamiento sobre la articulación talocrural y subastragalina, el trabajo de control postural y el entrenamiento propioceptivo. Desde la kinefilaxia, se recomienda entre otras cosas, una entrada en calor adecuada que incluya movimientos articulares de intensidad progresiva, así como también ejercicios de flexibilidad muscular y la utilización de un calzado óptimo para la práctica deportiva.

A partir de todo lo valorado anteriormente, este trabajo se orientará a responder el siguiente interrogante: ¿Cuáles son las intervenciones kinésicas adoptadas para tratar la inestabilidad crónica de tobillo?

## **II. Objetivos**

### **IIa. Objetivo general**

Analizar las estrategias kinésicas utilizadas para reducir la inestabilidad crónica de tobillo en futbolistas amateurs.

### **IIb. Objetivos específicos**

- Describir la inestabilidad crónica de tobillo.
- Realizar una búsqueda bibliográfica de los últimos cinco años en bases de datos científicas sobre la inestabilidad crónica de tobillo.
- Conocer y mencionar las estrategias kinésicas utilizadas en el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo.
- Analizar cómo impactan las intervenciones kinésicas implementadas sobre los pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.

### **III. Justificación**

La articulación del tobillo es de gran importancia a la hora de realizar tareas fundamentales como lo son la bipedestación y la marcha. Soporta todo el peso del cuerpo y en conjunto con el pie, es vital para mantener un correcto equilibrio al desplazarnos en las distintas superficies en las que nos movemos. Una lesión crónica del mismo, podría traer consigo consecuencias negativas como, por ejemplo, un gran gasto en salud al requerir atención médica regular, gastos en medicamentos y exámenes complementarios, abandono de tareas laborales por tiempo determinado, abandono de actividades deportivas y una disminución de la calidad de vida en general.

Debido a lo anteriormente mencionado y a la alta incidencia de lesión que presenta la articulación del tobillo, creo pertinente abordar dicha problemática en este trabajo. El cual tendrá como fin, analizar las estrategias kinésicas que se utilizan, con el objetivo de disminuir el impacto de la inestabilidad crónica de tobillo sobre los deportistas amateurs. Así mismo, se buscará conocer las terapéuticas kinésicas orientadas al deporte, haciendo énfasis en la importancia de su abordaje desde una etapa temprana mediante la prevención

## **IV. Marco teórico**

### **IV.a. Fútbol Masculino**

El fútbol es, por amplia diferencia, el deporte más popular que se practica en el mundo, ha tenido un crecimiento constante hasta llegar a ser el deporte más importante con unos 270 millones de personas al día involucradas, siendo al día de hoy un total de más de 4.000 millones de aficionados.

Los fundamentos básicos del fútbol incluyen una serie de actividades y habilidades, como lo son el adecuado control del balón, una correcta forma de pasar el balón de un jugador a otro, tiros a puerta, remates y carreras intensas de corta duración. A la hora de jugarlo, su ejecución consiste en enfrentar a dos equipos de 11 jugadores cada uno generalmente, los cuales compiten entre sí con el objetivo de marcar goles al equipo contrario.

Este deporte es un fenómeno que conlleva una gran participación social, destacándose en ámbitos recreativos, formativos, y competitivos, generando grandes beneficios para la salud de quienes lo practican. La masividad de este deporte ha llevado a que, junto con los entrenamientos físicos, técnicos y tácticos, también se estén desarrollado métodos para la prevención de lesiones que buscan reducir la incidencia y el impacto de las mismas. Para mejorar su práctica es necesario contar con equipamiento adecuado, tener una óptima condición física, un entrenamiento acorde y una buena técnica en el deporte.

En el fútbol las lesiones surgen con mayor frecuencia dado que es un deporte de elevado contacto físico. La mayoría de las lesiones se localizan en las extremidades inferiores, particularmente en el tobillo, la rodilla y el muslo. Estas lesiones son de carácter tanto muscular como articular, generando un tiempo muy variable de recuperación y baja del deportista profesional y amateur. Este fenómeno se da, debido a las características propias del deporte y los individuos que lo practican. Como lo son, la alta demanda de resistencia física, cambios de dirección bruscos y gran intensidad de juego, entrenamientos prolongados, terreno de juego irregular, equipamiento inadecuado, debilidad muscular y mala condición física general entre otros factores.

En relación con la localización anatómica, la articulación del tobillo es una de la más afectadas, puesto que el pie es la zona de contacto del cuerpo con el piso por lo que se ve sometido a fuerzas de gran intensidad. Algunas de las principales lesiones que se pueden dar en el tobillo son; el esguince de tobillo, que consiste en una distensión capsulo-ligamentaria excesiva; síndrome de pinzamiento anterior de tobillo, que se trata de un grupo de alteraciones dolorosa que limitan el rango de movilidad del tobillo al producirse un atrapamiento o compresión de tejidos blandos y/o estructuras óseas en determinados movimientos en la práctica deportiva; patología de los tendones peronéos, que pueden incluir tendinopatias, rupturas e inestabilidad de los mismos.<sup>6</sup>

## **IV.b. Articulación Talocrural**

El complejo articular del tobillo, también denominado articulación tibio-tarsiana o talo crural está conformada por tres huesos: tibia, peroné y astrágalo. Los dos primeros conforman la llamada “Mortaja” tibio-peronea, que limita los movimientos laterales.

Dicha articulación pertenece es de tipo diartrosis por lo tanto es una articulación móvil, del subtipo tróclear, con un único grado de libertad de movimiento, que luego, en combinación con las demás articulaciones del pie y la rotación axial de la rodilla le permite ofrecer tres grados de libertad.

Complejo articular con tres ejes principales perpendiculares entre sí, que van a permitir los movimientos de:

- Flexo extensión.
- Aducción – abducción.
- Pronación – supinación.

La combinación de éstos dará como resultado los movimientos de:

- Inversión (flexión plantar, aducción y supinación).
- Eversión (flexión dorsal, abducción y pronación).<sup>7</sup>

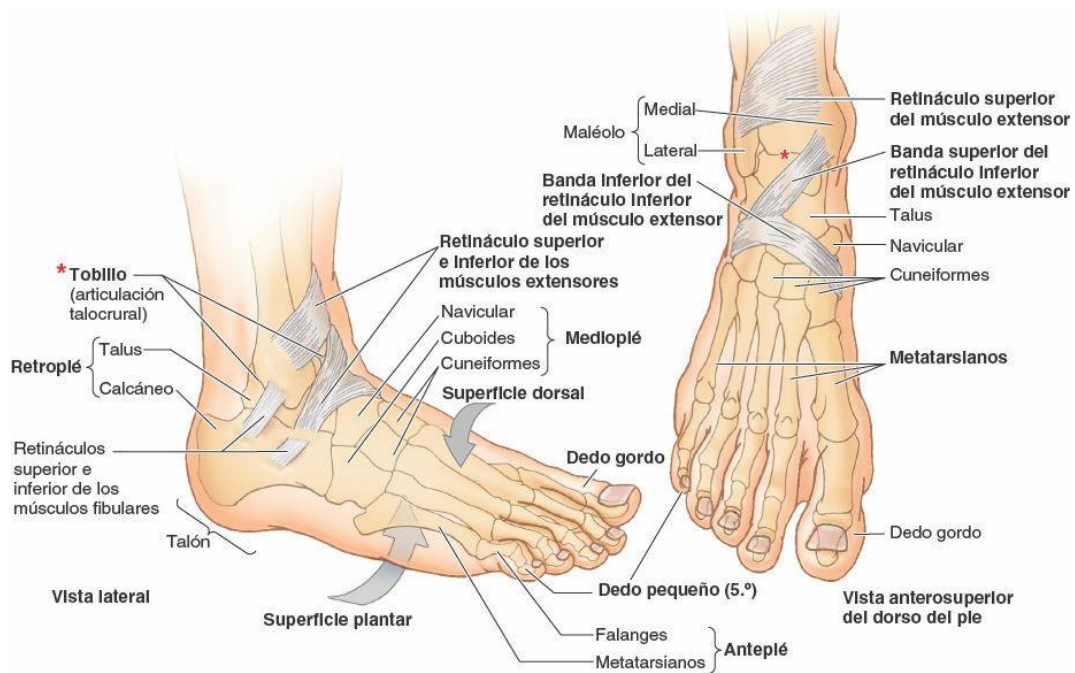
Es una articulación sometida a elevadas presiones mecánicas, ya que en apoyo monopodal soporta la totalidad del peso corporal. Estas presiones se ven incrementadas aún más durante la marcha, la carrera o durante el aterrizaje tras un salto.

### **➤ Superficies Articulares**

Las superficies articulares corresponden al astrágalo y a las epífisis distales de la tibia y el peroné. Por parte del astrágalo las superficies serán la tróclea astragalina en la cara proximal del cuerpo y las carillas laterales interna y externa. Las tres carillas forman una parte superficie articular única recubiertas de cartílago hialino (figura 1). La polea astragalina es convexa de delante hacia atrás y tiene una garganta que está levemente desviada hacia delante y hacia fuera, en la misma dirección del eje longitudinal del pie, siendo más

ancha en sus partes superior y anterior, y más estrecha en la posterior y la inferior. La cara lateral es perpendicular al eje articular, mientras que la carilla medial está inclinada  $6^\circ$ , con lo que la carilla externa o lateral es circular y la interna medial elíptica.

La superficie congruente para la tróclea astragalina se denomina mortaja tibioperonea y está constituida por el extremo distal de la tibia y el peroné y la cara interna de ambos maléolos, unidos por la sindesmosis tibioperonea. Los dos maléolos sujetan las caras laterales de la polea astragalina<sup>8</sup>.



**Figura 3.** Vista anterior y vista lateral de tobillo y pie. (Keith L. Moore, anatomía con orientación clínica, 6ta edición, Pag. 609).

➤ **Medios de Unión**

- ❖ **Capsula articular:** se inserta superior e inferiormente alrededor de las superficies articulares excepto en la parte articular anterior donde se inserta en la tibia y en el cuello del astrágalo justo por debajo del revestimiento cartilaginoso.

### ❖ **Ligamentos de la articulación**

- Ligamento lateral externo (LLE): formado por tres haces que nacen desde el maléolo externo y se insertan distalmente en el astrágalo y el calcáneo:

-el haz peroneo astragalino anterior (LPAA) o talofibular anterior: del borde anterior del maléolo peroneo, donde se origina, se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia adelante para terminar en el astrágalo.

-el haz Peroneocalcaneo (LPC) o calcáneo-fibular: se inicia en las proximidades del punto más prominente del maléolo peroneo, se dirige hacia abajo y hacia atrás para ir a insertarse en la cara externa del calcáneo.

-el haz Peroneoastragalino posterior (LPAP) o talofibular posterior: su origen se ubica en la cara interna del maléolo peroneo, justo por detrás de la carilla articular dirigiéndose horizontalmente hacia adentro y ligeramente hacia atrás para insertarse en el tubérculo postero externo del astrágalo.

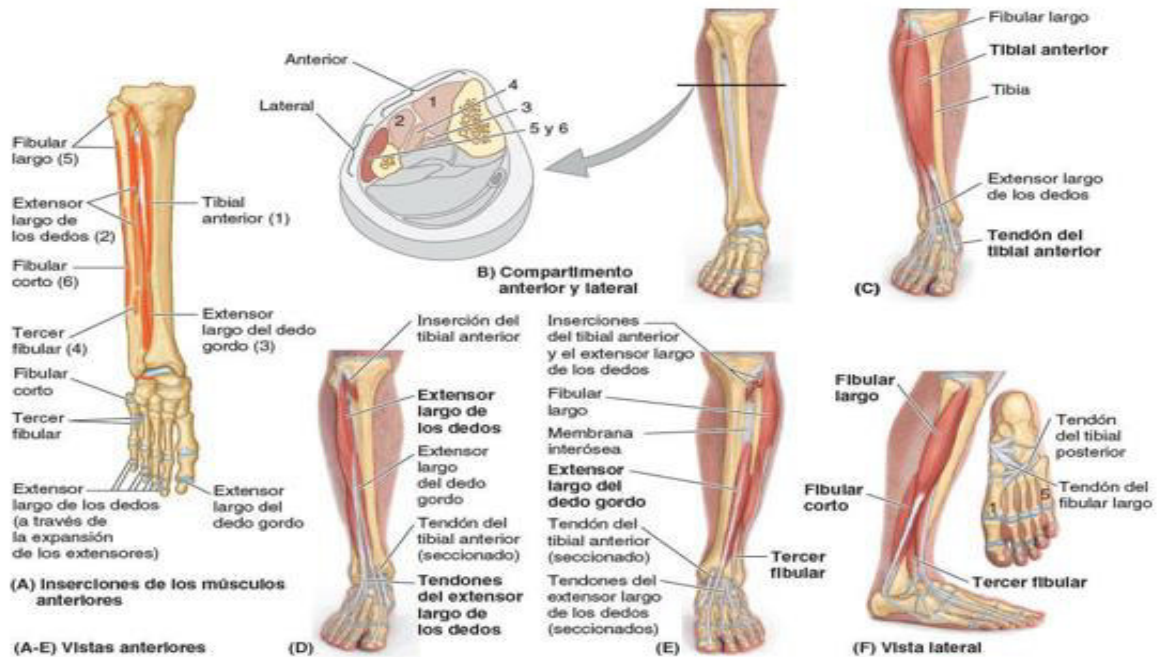
- Ligamento calcáneo-astragalino posterior: es un pequeño ligamento que prolonga el haz posterior.
- Ligamento lateral interno (LLI): presenta dos planos.
- Plano profundo, constituido por dos haces tibioastragalinos: haz anterior, oblicuo hacia abajo y hacia adelante con inserción distal en la rama interna del yugo astragalino y el haz posterior, oblicuo hacia abajo y atrás, finaliza en una profunda fosita situada por debajo de la carilla interna y sus fibras más posteriores, en el tubérculo postero interno.
- Plano superficial, extenso y de forma triangular constituido por ligamento deltoideo sin inserción en el astrágalo.
- Ligamentos peroneotibiales inferiores anterior y posterior.
- Ligamentos anteriores y posteriores: son engrosamientos de la capsula articular<sup>7</sup>.

### ➤ **Músculos que mueven a la articulación Talocrural:**

#### ❖ **Músculos de la región antero lateral de la pierna.**

○ Músculo tibial anterior, es un músculo delgado que descansa sobre la cara lateral de la tibia, es el flexor dorsal más medial y superficial. Se origina en los 2/3 proximales de la cara externa de la tibia. A nivel distal se inserta en la cara plantar de la 1er cuña y base del 1er metatarsiano, rodeando al escafoide.

- Músculo extensor largo del primer dedo, es un músculo delgado que se sitúa en profundidad entre el tibial anterior y el extensor largo de los dedos, en su inserción proximal en la mitad media del peroné y la membrana interósea. Su inserción distal corresponde a la cara dorsal de la base de la falange distal del primer dedo.
- Músculo extensor largo de los dedos, es el más lateral de los músculos anteriores de la pierna. Una pequeña porción de su inserción proximal se establece con el cóndilo lateral de la tibia; no obstante, la mayor parte del músculo se inserta en la cara medial del peroné y la parte superior de la cara anterior de la membrana interósea.
- Músculo tercer peroneo, es una parte separada del extensor largo de los dedos que comparte su vaina sinovial. Proximalmente, las inserciones y las partes carnosas del extensor largo de los dedos y del tercer peroneo son continuas, pero distalmente el tendón de este último discurre separadamente para insertarse en el 5to metatarsiano.



**Figura 1.** Músculos de la región antero lateral de la pierna. (Keith L. Moore, anatomía con orientación clínica, 6ta edición, Pag. 591).

❖ **Músculos de la región posterior de la pierna.**

○ Músculo peronéo largo, es el más largo y superficial de los dos músculos peronéos, se origina en la porción superior del cuerpo del peroné extendiéndose hasta la planta del pie e dirección oblicua y distal para insertarse en el primer metatarsiano y los huesos cuneiformes mediales.

○ Músculo peronéo corto, es un músculo fusiforme que se sitúa profundo al peronéo largo, siendo más corto a su compañero en el compartimiento lateral. Se inserta distalmente en la base del 5to metatarsiano.

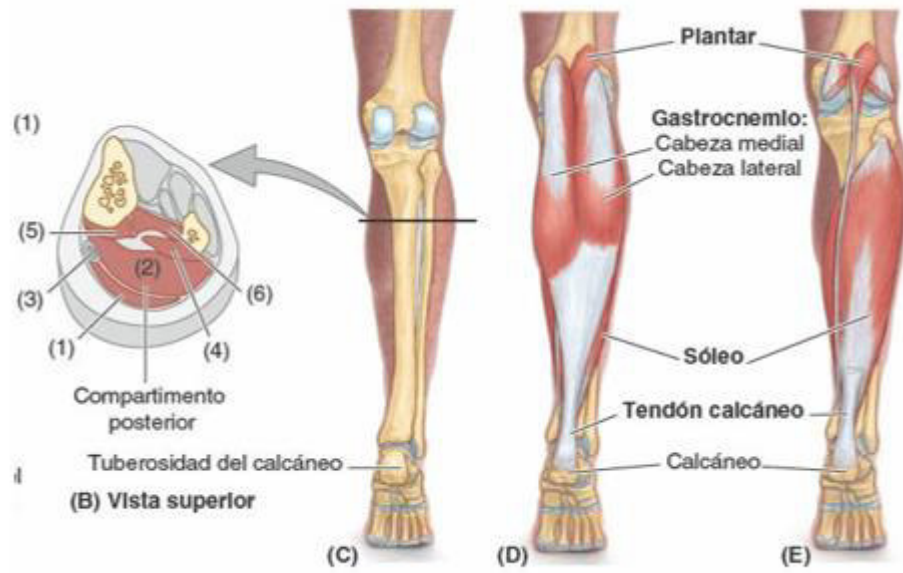
○ Tríceps sural, compuesto por los músculos gastrocnemios y soleo. Terminan en un tendón común, el tendón calcáneo. El cual se inserta distalmente en la superficie posterior del calcáneo.

○ Músculo plantar, es un pequeño músculo con un corto vientre y un largo tendón. Se dirige distalmente entre el gastrocnemio y el sóleo. Se origina en el cóndilo lateral del fémur para insertarse distalmente en la cara posterior del calcáneo medialmente.

○ Tibial posterior, es el músculo más profundo del compartimiento posterior. Su inserción proximal corresponde a la membrana interósea, cara posterior de la tibia, cara posterior del peroné. Distalmente, se inserta en el hueso navicular, pero también se inserta en otros huesos del tarso y del metatarso.

○ Flexor largo del primer dedo, es un potente flexor de todas las articulaciones del primer dedo. Se inserta proximalmente dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné y parte inferior de la membrana interósea. Distalmente, se inserta en la base de la falange del primer dedo.

○ Flexor largo de los dedos, a pesar de flexionar cuatro dedos, es más pequeño que el flexor largo del dedo gordo. Se inserta proximalmente en la parte medial de la cara posterior de la tibia, inferior a la línea del sóleo y, mediante un ancho tendón, en el peroné. A nivel distal se inserta en la base de las falanges distales de los cuatro dedos laterales.



**Figura 2.** Músculos de la región posterior de la pierna. (Keith L. Moore, anatomía con orientación clínica, 6ta edición, Pag. 599)

#### **IV.c. Biomecánica de la Articulación Del Tobillo**

La articulación del tobillo es del género troclear, por lo tanto, realiza su movimiento que es el de flexión dorsal y plantar, que se realiza en el plano sagital girando sobre el eje transversal. El centro de giro de este movimiento de flexo extensión se encuentra en el astrágalo y es guiado por los maléolos (interno y externo) y por los ligamentos laterales (internos y externos). Los maléolos se encuentran perfectamente articulados con el astrágalo en todo el recorrido articular, esto impide la existencia de movimientos de lateralidad del astrágalo dentro de la mortaja. También se producen los movimientos de supinación, pronación, abducción y aducción, pero los realiza la articulación subastragalina y el pie.<sup>8</sup>

#### **Movimientos que realiza el tobillo:**

**-Flexión dorsal o dorsiflexión:** consiste en la aproximación del dorso del pie a la cara anterior de la pierna. En este movimiento existe un contacto máximo entre las superficies articulares, por lo tanto, la articulación está bloqueada. Esto se debe a que la parte anterior del astrágalo, como hemos dicho anteriormente, es más ancha que la posterior y al realizar este movimiento la tróclea se queda encajada a la perfección en la mortaja tibio-peronéa, separando la tibia del maléolo del peroné. Por esto, en flexión dorsal la articulación es más estable que en flexión plantar.

La dorsiflexión es realizada por el músculo tibial anterior, extensor largo del primer dedo, extensor largo de los dedos y el tercer peroné.

La flexión dorsal está limitada por la tensión de los ligamentos peroneo-astragalino posterior, peroneo-calcáneo y de los fascículos posteriores del ligamento deltoideo, musculatura (tríceps sural) o un contacto del cuello del astrágalo con la parte anterior de la tibia, que puede ocurrir durante la flexión dorsal forzada. La amplitud de movimiento es de 10 a 30 grados.

**-Flexión plantar o extensión:** consiste en la aproximación del pie a la cara posterior de la pierna. El movimiento es menos estable que el anterior debido a que la parte posterior del astrágalo es más estrecha y las superficies articulares no encajan totalmente, por lo que se produce una descompresión de la articulación y el deslizamiento.

La flexión plantar es realizada por los siguientes músculos: el peroneo largo, peroneo corto, tríceps sural, músculo plantar, tibial posterior, flexor largo del primer dedo y flexor largo de los dedos. La amplitud de movimiento es de 40 a 50°.

**-Supinación:** se realiza en torno a un eje longitudinal, el pie gira de tal forma que la planta se orienta hacia la línea media del cuerpo. Este movimiento es realizado por los músculos tibial anterior, tibial posterior y extensor del hallux. La amplitud de movimiento es de 15°.

**-Pronación:** se realiza en torno a un eje longitudinal, el pie gira de tal forma que la planta del pie se orienta hacia lateral alejándose de la línea media del cuerpo. Este movimiento es realizado por los músculos peroneo lateral largo y peroneo lateral corto. La amplitud de movimiento es de 10°.

**-Abducción:** cuando la punta del pie se dirige hacia afuera y se aleja de la línea media del cuerpo. El movimiento lo realizan los músculos peroneos largo, corto, tercer peroneo y el extensor común de los dedos. La amplitud de movimiento es de 30°.

**-Aducción:** cuando la punta del pie se dirige hacia dentro, hacia el plano de simetría del cuerpo. Este movimiento lo realizan los músculos tibiales posterior, tibial anterior y extensor propio del hallux. Si combinamos los movimientos de flexión dorsal, abducción y pronación obtenemos el movimiento de eversión y si combinamos los movimientos de flexión plantar, aducción y supinación obtenemos el movimiento de inversión. La amplitud de movimiento es de 30°. <sup>7</sup>

#### ➤ **Factores estabilizadores anteroposteriores y transversales**

Toda articulación contiene factores que la estabilizan, estos limitan sus movimientos y de esta manera evitar lesiones o la pérdida de congruencia articular (luxación), sería muy difícil pensar en una articulación estable sin la indemnidad de estos factores.

La limitación de la flexión dorsal está determinada por el choque de la cara superior del cuello del astrágalo con la superficie tibial, la tensión de la parte posterior de la capsula, la tensión de los fascículos

posteriores de los ligamentos laterales y el estiramiento de los músculos dorsales de la pierna. La limitación de la extensión está determinada por el choque de los tubérculos posteriores del astrágalo con la parte posterior de la superficie tibial, la tensión de la parte anterior de la capsula, la tensión de los fascículos anteriores de los ligamentos laterales y el estiramiento de los músculos ventrales de la pierna.

La estabilidad lateral se debe a un acoplamiento en extremo ajustado entre sus dos superficies articulares, ya que el astrágalo se halla introducido en el interior de la pinza tibioperonea o pinza bimaleolar. Mientras los dos maléolos se hallen intactos, la articulación tibiotarsiana será estable lateralmente. Los músculos peroneos también proporcionan un apoyo dinámico importante al tobillo, cuando realiza movimientos de inversión forzada. En respuesta a los movimientos bruscos de inversión del tobillo y de la articulación subastragalina, la unidad músculo-tendinosa peronea normalmente se contrae. Además, los ligamentos laterales impiden los movimientos de balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal. En sentido anteroposterior, el borde posterior de la tibia (el llamado maléolo posterior) es también un elemento estabilizador<sup>8</sup>.

## IV.d. Propiocepción

La palabra propiocepción proviene del latín *proprius*, que significa “propio”, combinado con el concepto de percepción. Por lo tanto, una traducción literal es la de “percibirse” a uno mismo, la conciencia de nuestra posición corporal en el espacio. Cuando hablamos de propiocepción, nos referimos a las capacidades tanto sensitivas como motoras para producir un correcto control del movimiento, un equilibrio eficaz, control de la postura y la estabilidad articular, por parte del sistema nervioso central. Para que estos procesos se lleven a cabo, estos mecanismos necesitan la integración de información sensorial proveniente del sistema visual, sistema vestibular y sistema somato sensorial. Esta información es procesada en todos los niveles del sistema nervioso central antes de que se module y programe una orden motora, coordinando los modelos de activación de los músculos implicados en el movimiento. El sistema propioceptivo permite ajustar de forma casi automática los mecanismos de control postural. La función motora y sensorial son inseparables, interactúan entre sí para lograr el objetivo perseguido.

La propiocepción es un flujo sensorial continuo, son procesos que se llevan a cabo a nivel consciente e inconsciente, estímulos procedentes de los músculos, tendones, articulaciones y la piel. Los cuales proporcionan información sobre la posición de las articulaciones, el movimiento y la fuerza, por lo tanto, la propiocepción puede considerarse uno de los subsistemas del sistema somato sensorial (junto con el dolor, el tacto y las sensaciones térmicas). Incluye tres componentes esenciales:

- Estatocinestesia: se refiere a la capacidad de percibir la posición de un segmento corporal en el espacio.

- Cinestesia: capacidad de detectar el movimiento.

- Sentido y percepción de la fuerza utilizada en cada movimiento. Esta información sensorial proviene de mecano receptores ubicados en la unidad músculo tendinosa<sup>9</sup>.

La percepción es un proceso activo, no una mera interpretación de informaciones, ya que permite la simulación interna del movimiento, la elección de la acción a realizar y la anticipación de sus efectos. El cerebro, en su planificación, hace uso de una actividad predictiva basada en las interconexiones entre la percepción y la acción, a partir del procesamiento de un conjunto de sensaciones específicas producidas por unas estructuras sensoriales llamadas propioceptores, estas son fibras especializadas que se encuentran en los

músculos, las articulaciones y los ligamentos. Que tienen como función detectar cambios en la longitud del músculo, velocidad de contracción, así como también, la posición de las articulaciones, movimiento y presión sobre las mismas. Algunos ejemplos de estos receptores son:

- Huso muscular: son fibras especializadas dentro del músculo que detectan cambios en la longitud, así como también la velocidad de contracción de mismo.

- Órgano tendinoso de Golgi: es un receptor sensorial ubicado en los tendones, se encarga de medir la tensión desarrollada por el músculo. Se activa fundamentalmente cuando se produce una tensión excesiva en el complejo músculo tendinoso, activando una respuesta refleja protectora.

- Terminaciones de Ruffini: ubicados superficialmente en la capsula articular, los ligamentos y meniscos. Permiten la detección de la posición estática de las articulaciones y la presión intraarticular.

- Corpúsculos de Paccini: están ubicados más profundo en los tejidos conectivos articulares. Responden a los cambios de velocidad, es decir, aceleración y desaceleración<sup>10</sup>.

Como se describió anteriormente, el sistema propioceptivo tiene varias funciones que son fundamentales a la hora de realizar un correcto gesto motor durante la actividad deportiva, lo cual es indispensable para mantener la integridad del tobillo durante el acto deportivo y las actividades de la vida diaria. Si este sistema no estuviera indemne, se verían afectadas, por ejemplo, las reacciones anticipatorias posturales que mantienen a la articulación del tobillo dentro de los rangos de movimiento normal. Lo cual hace que el sistema propioceptivo junto a los estabilizadores de esta articulación realicen de forma conjunta acciones para evitar una lesión.

#### **IV.e. Control postural y equilibrio**

Cuando hablamos de control postural, nos referimos a una habilidad motora compleja que deriva de la interacción de múltiples procesos sensitivos y motores, los cuales tienen como principales objetivos la orientación postural, es decir, el control de manera activa de la alineación corporal y el tono muscular respecto a la gravedad, la superficie de apoyo, el entorno visual y las referencias internas, para la ejecución de una tarea motora particular.

Para un adecuado control postural se necesita de una correcta y coordinada interacción de varios factores, entre ellos podemos mencionar los siguientes: Sistemas sensoriales, capaces de identificar el alejamiento de la posición de equilibrio y de controlar la estrategia de intervención ejecutada por el sistema nervioso central. La contracción tónica (tono postural) de los músculos anti gravitatorios necesaria para neutralizar los efectos de la fuerza de gravedad. La corrección continua de las desviaciones corporales desde la posición deseada a través de los reflejos posturales. El control del equilibrio para neutralizar los efectos desestabilizadores tanto de las fuerzas producidas por los movimientos voluntarios de los segmentos corporales como de las fuerzas externas, con el fin de recuperar la alineación postural.

Las estrategias posturales son respuestas complejas e integradas orientadas a estabilizar la posición del cuerpo en el espacio y evitar, de la forma más eficaz y económica posible, que el centro de gravedad salga de la base de sustentación. Son el resultado de la experiencia y del aprendizaje, deben ser funcionales y adaptables al contexto motor; son eficaces cuando son aprendidas correctamente, transferibles a las distintas situaciones y activadas de maneras reflejas como apoyo a los movimientos voluntarios. Por lo tanto, las estrategias posturales son fundamentales para estabilizar la orientación corporal y pueden variar en relación a la tarea que deba realizarse y las circunstancias específicas<sup>11</sup>.

El equilibrio postural, incluye la coordinación de estrategias sensorio motoras para estabilizar el centro de masa del cuerpo durante perturbaciones auto iniciadas y desencadenadas externamente; la estabilización de la posición del centro de gravedad se lleva a cabo a través de la actividad muscular anti gravitatoria. Al referirnos al equilibrio, se puede decir que es una tarea continua que necesita de la integración de las aferencias

y eferencias para su normal desarrollo, así como también de una retroalimentación adecuada proveniente de los sistemas visual, vestibular y somato sensorial. Incluye, además, aspectos cognitivos y factores psicológicos como la emoción y creencia.<sup>12</sup>

Un adecuado control postural es uno de los objetivos finales de toda estrategia kinésica implementada sobre la articulación del tobillo y el aparato locomotor en su totalidad. Si este es deficiente, se verá afectada la función de manera negativa, aumentando el riesgo de aparición de lesiones, más específicamente de la inestabilidad crónica de tobillo.

## IV.f. Esguince de Tobillo

Esguince de tobillo es la denominación que se da a la distensión de los elementos capsulo-ligamentarios que estabilizan la articulación; la lesión se produce cuando el rango de movimiento articular normal va más allá de los límites fisiológicos a consecuencia de un movimiento forzado y brusco. Siendo el ligamento lateral externo el que se lesiona con mayor frecuencia. La característica principal de los esguinces de tobillo es que la lesión inicial es aguda, pero también puede volverse crónico. Algunos de sus principales síntomas dependiendo la gravedad son el dolor, edema, equimosis, chasquidos, pérdida de movimiento articular y función.

El esguince lateral de tobillo se produce cuando se combinan una flexión plantar forzada, inversión del tobillo y una ligera rotación interna mientras el centro de gravedad del cuerpo rueda pivoteando sobre el tobillo, afectando mayormente al ligamento peroneo astragalino anterior<sup>8</sup>.

Los esguinces de tobillo se clasifican según la gravedad de la lesión.

- Grado I: distensión ligamentosa, acompañado de dolor e hinchazón leve, con una pérdida funcional leve o nula.
- Grado II: ruptura ligamentosa parcial, acompañado de dolor moderado, hinchazón y pérdida funcional.
- Grado III: ruptura capsulo-ligamentosa total, caracterizada por dolor intenso, gran edema, equimosis y pérdida de función y movimiento<sup>13</sup>.

Hay una serie de factores que predisponen a sufrir un esguince de tobillo, los cuales los podemos dividir en intrínsecos y extrínsecos.

Entre los factores intrínsecos podemos mencionar la edad, cuanto mayor es el deportista, mayor es el riesgo de sufrir una lesión de tobillo. El sexo, las mujeres son más propensas a sufrir estas lesiones, las razones son anatómicas, hormonales y neuromusculares. Historia previa de esguince de tobillo, El déficit propioceptivo, la laxitud residual o el desbalance muscular, una rehabilitación inadecuada o una

reincorporación a la actividad demasiado precoz son las causas responsables. Otra causa intrínseca son las relacionadas con la constitución anatómica del pie, como lo son el pie varo y retropié valgo.

Entre las causas extrínsecas se pueden mencionar el tipo de actividad deportiva; el fútbol, baloncesto y voleibol se encuentran entre los deportes con mayor incidencia de lesiones de tobillo debido a las características propias de estos deportes. Calidad técnica, es más frecuente que se lesionen aquellos jugadores con peor nivel técnico que aquellos con mejor nivel. Errores en la preparación física como la deficiencia o ausencia de calentamiento previo a la práctica deportiva. Práctica deportiva sobre de juego irregular. Y finalmente, el uso de calzado inadecuado.<sup>14</sup>

En cuanto a los exámenes complementarios, algunas de las técnicas utilizadas son: la radiografía simple, la cual se utiliza para excluir alteraciones de la alineación, fracturas o lesiones osteocondrales asociadas; Radiografía de estrés, son exploraciones dinámicas que, forzando la posición del pie, permiten ver la integridad funcional de los ligamentos, midiendo la inclinación y el desplazamiento anterior del astrágalo en la articulación del tobillo; Ecografía, Se utiliza para el estudio de partes blandas, permitiendo una valoración rápida de las estructuras superficiales, los tendones y sus vainas, la cápsula articular y los ligamentos; Tomografía axial computarizada, Se utiliza para la valoración de las estructuras óseas, estudio de fracturas complejas, fracturas ocultas, planificación quirúrgica de las fracturas del calcáneo, lesiones osteocondrales y tumores óseos, entre otras; Resonancia magnética, proporciona la visualización directa de los ligamentos y permite localizar los desgarros y valorar la integridad del resto de las estructuras ligamentosas, también es posible determinar la severidad del esguince, así como la naturaleza aguda o crónica de la lesión<sup>13</sup>.

Si hablamos del tratamiento médico, es importante mencionar que se elegirá la misma, en función de la gravedad de la lesión. Los objetivos serán, disminuir el dolor, la inflamación y edema, así como también, favorecer la recuperación tisular y funcional de los tejidos dañados.

El tratamiento para la lesión grado I o leve, consistirá en la implementación de lo que se conoce como “RICE”, que consiste en aplicar hielo, compresión de la zona mediante vendaje elástico o la utilización de una férula y la posterior elevación del miembro afectado. además, le será indicado al paciente la ingesta de medicamentos con acción antiinflamatorios.

En el esguince grado II o moderado, se comenzará con “RICE”, luego se procederá a inmovilizar el tobillo utilizando una férula posterior en 90° que colocara al tobillo ligeramente en eversión para relajar el ligamento lateral externo.

Finalmente, en el esguince grado III o grave, existe una gran controversia acerca del tratamiento a seguir. Los dos grupos de tratamientos consisten en la aplicación de tratamiento quirúrgico por un lado y ortopédico por el otro. El tratamiento quirúrgico se reserva para deportistas de alto rendimiento o pacientes con una alta exigencia física con niveles altos de entrenamiento que en el estudio de bostezo articular con rayos x en la maniobra de varo forzado sea mayor de 15°. Para realizar la reconstrucción ligamentosa existe una gran variedad de técnicas quirúrgicas a las que le siguen una inmovilización ortopédica de aproximadamente seis semanas.<sup>13</sup>

#### **IV.g. Inestabilidad de Tobillo**

El esguince agudo de tobillo es la patología traumática más frecuente en el mundo del deporte y su recidiva habitual. Cuando hablamos de inestabilidad crónica de tobillo, nos referimos a un término que abarca la inestabilidad mecánica y la inestabilidad funcional. Son aquellas personas que presentan al menos un episodio de esguince lateral de tobillo de al menos 12 meses de evolución, el cual se hace recurrente, genera sensación de inseguridad en el tobillo, sensación que “cede”, en especial en terrenos irregulares, generando dolor y edema<sup>13</sup>.

La inestabilidad mecánica de tobillo se refiere a la excesiva laxitud ligamentaria, un signo que se evidencia objetivamente con la exploración física y radiológica, no necesariamente es patológico, esta condición va permitir un rango de movimiento articular más allá del fisiológico.

La inestabilidad funcional, es un término utilizado para describir aquella situación en la que el sujeto experimenta episodios frecuentes de sensación de que el tobillo “cede”, de sentirlo débil, experimentando sensaciones de inestabilidad en la articulación. Al ser percibido por el individuo, estamos hablando de un síntoma. Algunas de las manifestaciones clínicas incluyen, dolor, edema, alteraciones del control neuromuscular observado a través de tareas de equilibrio estático y dinámico. Esta condición, se entendería como el resultado de mecanismos funcionales ineficaces, tales como una propiocepción y un control neuromuscular deficientes.

Los dos tipos de inestabilidad pueden encontrarse de manera independiente, pero suelen aparecer asociados. Un paciente puede tener una inestabilidad mecánica mínima, es decir, poca laxitud, y referir una falta de estabilidad del tobillo, inestabilidad funcional. Por lo tanto, será este último concepto de inestabilidad funcional, y no la laxitud o inestabilidad mecánica el que deba preocuparnos, ya que será la razón principal por la que consultara el paciente<sup>14</sup>.

#### **IV.h. Entrenamiento funcional propioceptivo y prevención de lesiones en el fútbol**

Luego de sufrir un esguince de tobillo, es habitual que el individuo sufra un deterioro sensorio motor, lo que lo predispone a sufrir esguinces en el futuro, haciéndose este crónico. La limitación de la eficiencia neuromuscular, implica la construcción de patrones motores inadecuados, lo cual predispone a la fatiga prematura y la aparición de las distintas lesiones. Luego de una lesión se puede producir un déficit propioceptivo que lleva a la inestabilidad funcional, retrasos en la activación muscular, imprecisiones en los patrones de movimiento, así como el aumento del tono basal y la sobrecarga de los tejidos derivados del mal funcionamiento de la estructura.

El entrenamiento funcional propioceptivo adquiere un rol importante para desarrollar y mantener un óptimo control postural, lo cual es necesario para una adecuada participación y rendimiento deportivo. Además, son necesarios para aumentar el control neuromotor y postural, lo que es útil para perfeccionar el nivel técnico en la disciplina, para hacer que los atletas estén más preparados para afrontar acciones imprevistas y estresantes durante la competición<sup>15</sup>.

A la hora de realizar una sesión de entrenamiento, donde el objetivo sea trabajar y estimular el sistema propioceptivo, se deberán incluir ejercicios específicos para mejorar la fuerza, la coordinación, y el equilibrio. Además, se requieren ejercicios orientados a la completa funcionalidad intermuscular, en respuesta a estímulos internos y externos. Se debe incluir ejercicios para el sentido de la posición, el sentido del movimiento y de fuerza, útiles para optimizar el esquema corporal.

En prevención de lesiones de miembros inferiores como por ejemplo esguinces de rodilla y tobillo, el principio es no dejar solos a los ligamentos en el papel de estabilizadores articulares, ya que un tono muscular adecuado debe asegurar la elasticidad del movimiento para así limitar los riesgos sobre las estructuras articulares al realizar contracciones musculares anticipatorias que lo protejan de no sobrepasar los rangos fisiológicos.

El entrenamiento propioceptivo se inicia de manera sencilla y controlada, y posteriormente debe reproducir acciones propias de juego (saltos, cambios de paso, carreras, etc.). Un ejemplo práctico de esto, sería realizar un ejercicio donde se deba extender una pierna haciendo rodar una pelota bajo el pie, permitiendo así, que se perciban los ángulos articulares del miembro afectado y las estructuras estabilizadoras, la dirección

y la velocidad de desplazamiento, la fuerza utilizada en los distintos rangos y, al mismo tiempo, solicitar una estabilización estática y dinámica tanto segmentaria como global. El trabajo se debe adaptar al máximo a cada individuo y necesidad, por su posición en cancha, estatura, fuerza, velocidad y tiempo de juego.

La prevención y la rehabilitación de muchas lesiones deportivas han mostrado diferencias considerables cuando se incorporan elementos de entrenamiento funcional propioceptivo para el retorno al campo de juego en cuanto a rapidez de recuperación e integridad de la forma física para el gesto deportivo<sup>16</sup>.

## V. Estrategia metodológica

Para la elaboración de este trabajo se realizará una búsqueda bibliográfica en Bases de Datos Científicas como: Pubmed, Scielo, Lilacs y Science Direct; a través de palabras claves y combinación entre ellas que se presentan a continuación, en cuadros respectivamente.

**CUADRO 1. Términos para la búsqueda en la base de datos.**

<b>P alabra</b>	<b>Término libre</b>	<b>DeCs</b>	<b>MeSh</b>
#1	Esguince de tobillo	Esguinces y Distensiones	"Sprains and Strains"[Mesh]
#2	Inestabilidad crónica del tobillo	Inestabilidad de la Articulación	"Sprains and Strains"[Mesh]
#3	Deportistas amateurs	-	-
#4	Fútbol	Fútbol	"Soccer"[Mesh]
#5	Entrenamiento propioceptivo	Propiocepción	"Proprioception"[Mesh]

**CUADRO 2. Combinación de términos.**

	<b>Térmi no</b>	<b>Conect or</b>	<b>Térmi no</b>	<b>Conect or</b>	<b>Térmi no</b>
#6	#1	AND	#2		
#7	#6	AND	#5		
#8	#7	AND	#4	AND	#3

Los filtros que se utilizaron en búsqueda fueron: ensayos clínicos controlados aleatorios; en el idioma inglés y español; que cuenten con un periodo de antigüedad de 5 años, es decir, que se hayan publicado entre los años 2019 a 2023.

Los artículos fueron seleccionados en una primera instancia por lectura del título y resumen.

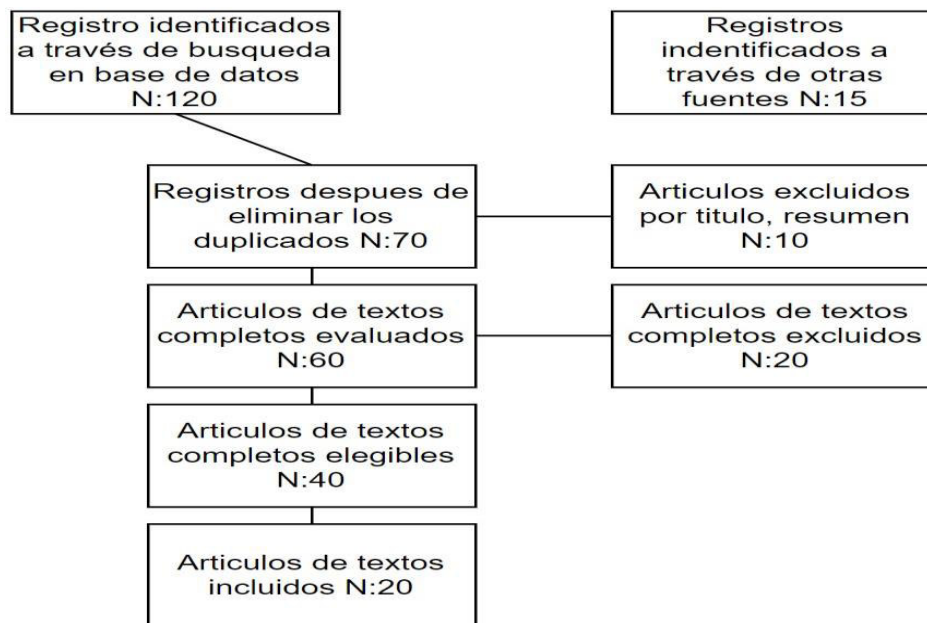
**Criterios de inclusión:**

Artículos con fecha de publicación del año 2019 a 2023; de futbolistas amateurs; de deportes de alto impacto; con población de adolescentes y adultos; y adultos con esguinces de tobillos recurrentes.

**Criterios de exclusión:**

Artículos que incluyan deportistas profesionales; población de niños; población de adulto mayor; deporte adaptado.

**CUADRO 3. Diagrama de flujo.**



## VI. CONTEXTO DE ANALISIS

A continuación, se presentan 5 artículos, los cuales se consideran adecuados para incluir y analizar en este trabajo, Ya que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión detallados anteriormente en la metodología. Los mismos, fueron seleccionados de Bases de Datos Científicas luego de realizar la búsqueda bibliográfica.

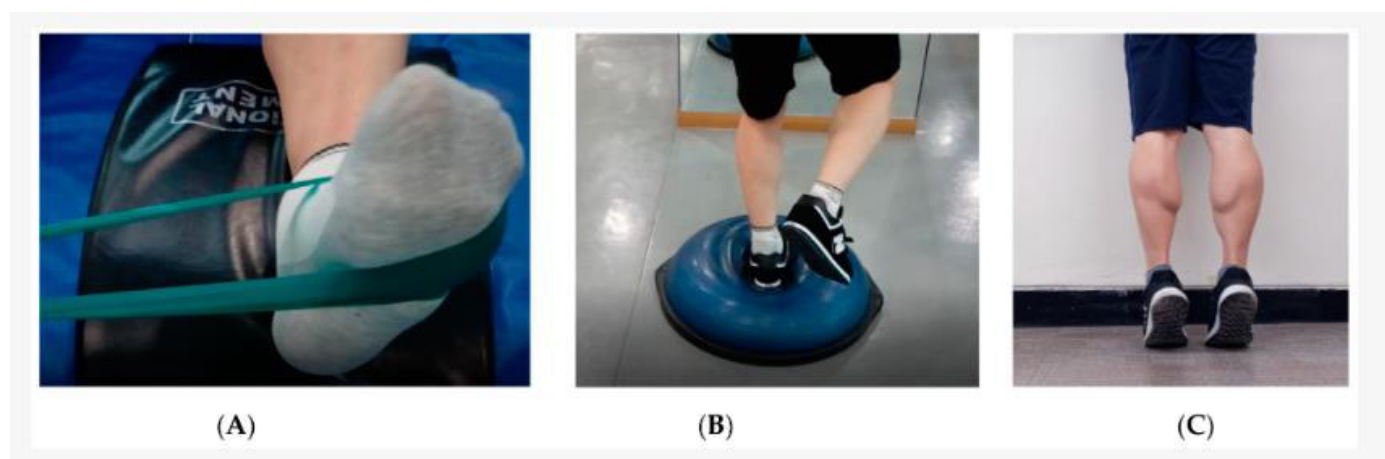
### **TÍTULO: “Efectos de la rehabilitación mediante dispositivos móviles en futbolistas adolescentes con esguinces laterales recurrentes de tobillo durante la pandemia de COVID-19”**

**Autor:** Xiaobo Qu, Kai Li. Sang Cheul Nam. Facultad de Educación Física, Universidad de Pingdingshan, Pingdingshan 467000, China. Departamento de Educación Física, Universidad Nacional de Jeonbuk, Jeonju 54896, Corea. Año 2022.

**Material y método, participantes:** en este estudio se inscribieron jugadores de fútbol americano de secundaria (edad: 15 a 18 años,  $n = 103$ ) que sufrieron esguinces de tobillo y se ofrecieron como voluntarios para participar después de haber sido informados a través de tableros de anuncios y materiales de guías de investigación. Los cirujanos ortopédicos seleccionaron atletas con esguince de Grado I y II que habían experimentado esguinces de tobillo recurrentes y no requerían cirugía. Para los fines de este estudio, solo se incluyeron atletas que habían sufrido lesiones repetidas, es decir, dos o más veces durante el mes anterior, y las pruebas y el entrenamiento se iniciaron dentro de los 7 días posteriores a la lesión. El estudio se realizó de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional de la Universidad de Pingdingshan. El análisis final involucró a 60 jugadores divididos en dos grupos de 30. Los jugadores seleccionaron entre el entrenamiento de rehabilitación supervisado (SVR) o entrenamiento realizado en casa (MBR). El programa de rehabilitación en este estudio se llevó a cabo durante ocho semanas

**Objetivos:** el objetivo de este estudio fue analizar el efecto del uso de SVR en un centro de entrenamiento y MBR en casa o en equipos para los esguinces de tobillo, que son comunes en los jugadores de fútbol adolescentes.

**Programa de Rehabilitación:** el entrenamiento de rehabilitación consistió en un programa diario de mejora de la fuerza y el equilibrio de 30 minutos. Para igualar con precisión la cantidad de entrenamiento en los dos grupos, se proporcionó información detallada sobre el tipo de entrenamiento, duración, frecuencia, intensidad y método. El período de entrenamiento fue de 5 días por semana durante 8 semanas, y la intensidad y duración de las sesiones de entrenamiento se incrementaron gradualmente cada 2 semanas. La proporción entre entrenamiento de fuerza y entrenamiento de equilibrio fue de 50:50.



**Figura 4.** **A:** ejercicios de fuerza de tobillo con banda elástica. **B:** ejercicio de equilibrio con pelota BOSU. **C:** ejercicio de fuerza con peso corporal. (Qu, X.; Li, K.; Nam, S. Efectos de la rehabilitación basada en dispositivos móviles en jugadores de fútbol adolescentes con esguinces laterales recurrentes de tobillo durante la pandemia de COVID-19. Atención sanitaria 202210, 412. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030412>)

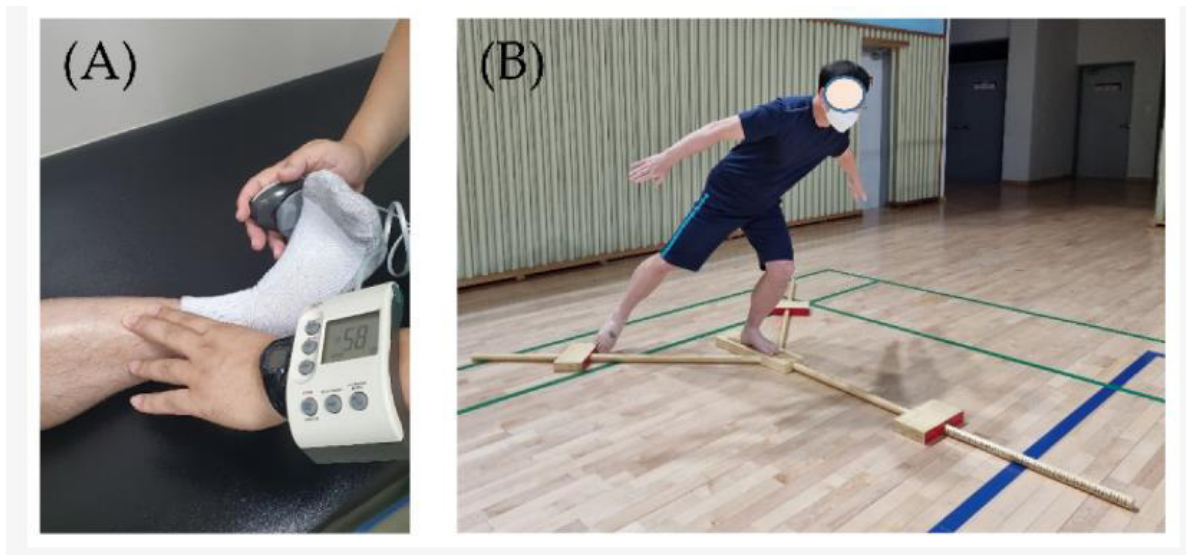
Los ejercicios de fortalecimiento del tobillo incluyeron el uso de una banda tubular, con fortalecimiento del tobillo y las extremidades inferiores utilizando el peso corporal. El entrenamiento con tubo incluyó inversión, eversión, dorsiflexión y flexión plantar del tobillo. Para el entrenamiento de las extremidades

inferiores, se realizaron pesas corporales, sentadillas, elevaciones de talones y punteras. La intensidad se aumentó gradualmente alterando el color de la banda y aumentando la cantidad de ejercicio, el número de series y la frecuencia.

El entrenamiento de equilibrio se realizó utilizando una pelota BOSU. El nivel de dificultad aumentó gradualmente de estático a dinámico, de posición con dos piernas a posición con una sola pierna, parada para cambiar de dirección y de sentadilla con dos piernas a sentadilla con una sola pierna. El tiempo de entrenamiento con el dispositivo se fue incrementando gradualmente.

**Prueba de fuerza del tobillo:** los atletas realizaron un calentamiento y estiramiento durante aproximadamente 20 minutos antes de realizar las pruebas de fuerza y equilibrio del tobillo. Posteriormente, se midieron las fuerzas isométricas máximas de inversión, eversión, flexión plantar y dorsiflexión utilizando un dinamómetro portátil (Power Track II Commander Muscle Tester, JTECH Medical, Midvale, UT, EE. UU.).

**Prueba de equilibrio:** después de la prueba de fuerza de los músculos del tobillo, los pacientes recibieron un período de descanso de 10 a 20 minutos para la recuperación fisiológica. El equilibrio dinámico se midió mediante la prueba de equilibrio “Y” (YBT). Se realizó utilizando un dispositivo en forma de “Y” invertida, y el frente era anterior, el posterior en ambos lados estaba separado por 135 ° y el posteromedial y posterolateral se extendían en tres direcciones. El paciente se paró sobre una pierna y la distancia se midió extendiendo la pierna lo más posible.



**Figura 5. A:** Prueba de fuerza isométrica del tobillo mediante uso de dinamómetro portátil. **B:** Prueba de equilibrio dinámico mediante prueba de equilibrio “Y”. (Qu, X.; Li, K.; Nam, S. Efectos de la rehabilitación basada en dispositivos móviles en jugadores de fútbol adolescentes con esguinces laterales recurrentes de tobillo durante la pandemia de COVID-19. *Atención sanitaria* 2022 , 10 , 412. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030412>).

**Autoevaluación mediante cuestionarios:** se utilizaron dos cuestionarios para la autoevaluación: el puntaje de resultados de pie y tobillo (FAOS) y el cuestionario de identificación de inestabilidad funcional del tobillo (IDFAI). Se extrajeron y analizaron preguntas relacionadas con el esguince, para la evaluación subjetiva de los participantes.

**Resultados:** -Prueba de fuerza del tobillo con dinamómetro de mano: la eversión y la dorsiflexión mostraron una mejora significativa en la fuerza muscular a las 8 semanas en comparación con las de 1 semana tanto en el grupo SVR como en MBR. La mejora basada en el tiempo y el grupo aumentó significativamente en SVR en comparación con la de MBR.

-Equilibrio dinámico con prueba de equilibrio “Y”: los grupos SVR y MBR mostraron una mejora significativa en las pruebas de equilibrio dinámico anterior, posteromedial y posterolateral.

-Cuestionario de puntuación de resultados de pie y tobillo: la evaluación subjetiva del tobillo se realizó utilizando la FAOS y hubo una mejora significativa tanto en el grupo SVR como en MBR.

**Conclusión:** el entrenamiento realizado durante 8 semanas mejoró la fuerza, el equilibrio dinámico y la satisfacción subjetiva de los grupos SVR y MBR. El grupo SVR mostró una rápida mejora en el equilibrio dinámico, la eversión y la fuerza de dorsiflexión en las semanas 4 y 8, mientras que MBR no mejoró en la semana 4, pero finalmente mostró una mejora en la semana 8. Por lo tanto, MBR debería ser una alternativa adecuada para la recuperación en pacientes con Esguinces de tobillo recurrentes en un entorno donde es difícil realizar la RVS.<sup>17</sup>

## **TÍTULO: “Programas de rehabilitación de tobillo de cuatro semanas en atletas adolescentes con inestabilidad crónica del tobillo”.**

**Autor:** M. Spencer Cain, Rebecca J. Ban, Yu-Ping Chen, Mark D. Geil, Benjamin M. Goerger y Shelley W. Linens. Instalaciones de entrenamiento deportivo de secundaria, Universidad Estatal de Georgia, Estados Unidos, año 2020.

**Material y método, participantes:** ensayo clínico controlado, aleatorio, simple ciego. Para evaluar los efectos de 3 programas de rehabilitación de tobillo en medidas clínicas de equilibrio y resultados informados por el paciente (PRO) para adolescentes físicamente activos con inestabilidad crónica de tobillo. 43 pacientes con inestabilidad crónica de tobillo (CAI) (edad =  $16,37 \pm 1,00$  años, altura =  $171,75 \pm 12,05$  cm, masa =  $69,38 \pm 18,36$  kg) fueron aleatorizados en bloques en 4 grupos de rehabilitación. Se incluyeron a los voluntarios que tenían antecedentes de al menos un esguince de tobillo sustancial que requirió intervención médica; síntomas repetidos de dolor, hinchazón, debilidad e inestabilidad y episodios repetidos de “ceder”.

Se dividieron a los participantes en cuatro grupos; un grupo utilizó banda de resistencia, otro grupo un sistema de plataforma biomecánica de tobillo, un tercer grupo combinó ambas intervenciones y un cuarto grupo control no realizó ejercicios. Los protocolos se completaron 3 veces por semana durante 4 semanas. El grupo de banda de resistencia realizó 3 series de 10 repeticiones de flexión plantar, dorsiflexión, inversión y eversión del tobillo con una banda de resistencia. El grupo del Sistema Biomecánico de Plataforma de Tobillo realizó 5 pruebas de rotaciones en sentido horario y anti horario, cambiando de dirección cada 10 segundos durante cada prueba de 40 segundos. El grupo combinado completó programas de banda de resistencia y sistema de plataforma de tobillo biomecánico durante cada sesión. El grupo de control no realizó ningún ejercicio.



**FIGURA 6.** **A:** fortalecimiento de tobillo con banda elástica. **B:** sistema Biomecánico de Plataforma de Tobillo. (Cain MS, Ban RJ, Chen YP, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2020 Aug 1;55(8):801-810. doi: 10.4085/1062-6050-41-19. PMID: 32577737; PMCID: PMC7462179).

**Objetivo:** determinar la efectividad de 3 programas de rehabilitación sobre medidas clínicas de equilibrio y función auto informada en pacientes adolescentes con inestabilidad crónica de tobillo.

**Resultados:** utilizando la prueba de tiempo en equilibrio, la prueba de elevación del pie, la prueba de equilibrio Star Excursion (direcciones mediales, posteromedial y posterolateral) y la prueba de salto en forma de 8, se detectaron mejoras en el equilibrio y la función para cada grupo de rehabilitación en comparación con el grupo de control. Sin embargo, ningún grupo de intervención fue superior.

**Conclusiones:** las 3 intervenciones de rehabilitación utilizadas en este estudio mejoraron el equilibrio y la función. Sin embargo, la evidencia para apoyar una intervención superior fue limitada. Los médicos deben utilizar tanto medidas clínicas como resultados informados por el paciente al evaluar la progresión de la rehabilitación. Cualquiera de las intervenciones de tarea única o la intervención combinada se puede utilizar durante un período de 4 semanas para combatir los déficits residuales que afectan a los pacientes adolescentes con inestabilidad crónica de tobillo.<sup>18</sup>

**TÍTULO: “Efectividad del entrenamiento de rehabilitación combinado con la movilización de Maitland para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo: un ensayo controlado aleatorio”**

**Autor:** Yikun Yin, Zhengze Yu, Jialin Wang, Junzhi Sun, Sukwon Kim. Universidad Normal de Guangxi, China. Año 2022.

**Material y método, participantes:** el estudio fue un ensayo controlado aleatorio simple ciego. Un total de 48 sujetos se dividieron en tres grupos: EG (movilización de Maitland y rehabilitación de rutina), CG (rehabilitación de rutina) y SG (movilización simulada y rehabilitación de rutina). La intervención se realizó tres veces por semana durante 4 semanas, para un total de 12 sesiones. La intervención se realizó tres veces por semana durante 4 semanas, para un total de 12 sesiones. Antes y después de la intervención, se midió la fuerza muscular, el equilibrio mediante la prueba de equilibrio de excursión en estrella (SEBT), rango de movimiento de dorsiflexión con carga de peso (WB-DFROM), rango de movimiento del tobillo, herramienta de inestabilidad del tobillo Cumberland (CAIT), escala analógica visual de auto confort (SCS-VAS) y escala de estabilidad auto inducida (SISS-VAS). En el diseño de este ensayo controlado aleatorio se siguió la declaración CONSORT 2010. El Comité de Ética de la Chengdu Sport University aprobó este estudio (Ref. No: 2022-43), que cumplió con la Declaración de Helsinki.

**Criterios de inclusión:** los sujetos tenían al menos un historial de esguince de tobillo en los últimos 12 meses, causando dolor e hinchazón, y el tiempo para perder la función normal dentro de 1 día o más. El tobillo afectado de los sujetos se sentía “pierna blanda”, y/o esguinces repetidos y/o “inestable”. Criterio de exclusión. Los sujetos se habían sometido a cirugía en cualquier estructura músculo esquelética de las extremidades inferiores en el pasado (es decir, hueso, estructura articular, nervio). Padecían enfermedades en el sistema nervioso y el sistema vestibular. Tenían otras lesiones nerviosas que podrían afectar el equilibrio y la fuerza muscular.

**Intervenciones:**

**-Entrenamiento de equilibrio:** Los sujetos realizaron entrenamiento de equilibrio en plano estable y en plano inestable, respectivamente. El entrenamiento en avión estable se llevó a cabo en terreno plano y el entrenamiento en avión inestable se llevó a cabo en la plataforma de equilibrio. El entrenamiento se dividió

en dos tipos, uno fue de pie con una sola pierna y los ojos abiertos y el otro fue de pie con una sola pierna y los ojos cerrados.

-Entrenamiento con los ojos abiertos: los sujetos debían mantener el cuerpo erguido, abducir las extremidades superiores 90 grados, levantar las extremidades inferiores sanas hasta la rodilla del lado afectado y mantener la parte interna del tobillo sano al mismo nivel que la rodilla sana y mantengan sus cuerpos estables mirando al frente durante un minuto.

-Entrenamiento con los ojos cerrados: se pidió a los sujetos que mantuvieran el equilibrio corporal de antemano y luego cerraran los ojos. El resto del entrenamiento fue igual que entrenar con los ojos abiertos. Se pidió a los sujetos que repitieran cada entrenamiento 3 veces con un descanso de 10 s entre cada repetición.

-Entrenamiento de rehabilitación de fuerza muscular: se utilizó una banda elástica para realizar entrenamiento de resistencia en flexión plantar, dorsiflexión, varo y eversión en la posición neutra del tobillo, entrenamiento de resistencia en varo y eversión en la posición de flexión plantar del tobillo, y entrenamiento de resistencia en varo y eversión en la posición de dorsiflexión de tobillo. Se requirió que los sujetos alcanzaran el máximo rango de movimiento articular indoloro mientras realizaban el entrenamiento. Se Repitió 8 veces por grupo en cada dirección, descansando 3 minutos durante la repetición y repitiendo 3 grupos por entrenamiento.

Terapia manual: el fisioterapeuta realizó la movilización de Maitland para terapia manual. Por un lado, Tracción longitudinal de la articulación talo crural: los sujetos se acostaron en posición supina con el talón al lado de la cama de tratamiento. El fisioterapeuta realizó la acción de tracción de nivel III del calcáneo en relación con el eje largo de la pierna distal. Luego, Deslizamiento de la articulación subastragalina hacia adelante/atrás: los sujetos se acostaron en posición supina con el talón al lado de la cama de tratamiento. El fisioterapeuta colocó una mano en el empeine y realizó el nivel I de tracción. Además, la otra mano se colocó sobre el calcáneo distal posterior. Luego, el fisioterapeuta realizó el movimiento de deslizamiento hacia adelante/atrás de nivel III del calcáneo en relación con el astrágalo. Por último, Deslizamiento interior/exterior de la articulación subastragalina: los sujetos se recostaron en decúbito prono o lateral con el tobillo sostenido

por rollos de toalla al lado de la cama de tratamiento. El fisioterapeuta estabilizó el astrágalo del sujeto con una mano, luego colocó la palma de la otra mano sobre el calcáneo medial y luego realizó el deslizamiento exterior. El fisioterapeuta colocó la palma de la otra mano sobre el calcáneo lateral y luego realizó un deslizamiento interior.

Terapia manual simulada: la terapia manual simulada se realizó en la misma posición que la terapia manual. La única diferencia entre ellos fue que la terapia manual simulada no implicaba ningún tipo de ejercicio, sino que el fisioterapeuta mantenía el contacto de la mano con la piel durante un periodo de diez minutos.

**Resultados:** los resultados mostraron que la mejora de SEBT, WB-DFROM y el rango de movimiento activo del tobillo sin dolor en EG fue más evidente que en CG y SG, pero la mejora del auto informe de la gravedad del tobillo y la fuerza muscular no lo fue. En comparación con el entrenamiento de rehabilitación de rutina solo, el entrenamiento de rehabilitación de rutina combinado con la movilización de Maitland para pacientes con inestabilidad crónica del tobillo puede proporcionar más beneficios en términos de equilibrio y amplitud de movimiento del tobillo que la rehabilitación de rutina sola, pero la mejora en la fuerza muscular no fue lo suficientemente evidente.

**Conclusión:** los resultados sugieren que el equilibrio, la amplitud de movimiento del tobillo y la fuerza muscular de los pacientes con Inestabilidad crónica de tobillo mejoraron después de tres tipos de métodos de intervención. En comparación con el entrenamiento de rehabilitación de rutina solo, el entrenamiento de rehabilitación de rutina combinado con la movilización de Maitland parece mejorar la capacidad de equilibrio y la amplitud de movimiento del tobillo de los pacientes con CAI, pero no es lo suficientemente obvio como para promover la mejora de la fuerza muscular. Es necesario aumentar la encuesta de seguimiento a mediano y largo plazo para aclarar la efectividad de la movilización de Maitland en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo en futuras investigaciones.<sup>19</sup>

## **Título: “Terapia de manipulación más ejercicios terapéuticos de tobillo para jugadores de béisbol adolescentes con inestabilidad crónica del tobillo: un ensayo controlado aleatorio simple ciego”**

**Autor:** Ho Jin Shin, Sung Hyeon Kim<sup>1</sup>, Han Jo Jung, Hwi-young Cho y Suk-Chan Hahm. Seúl, Corea. Año 2020.

**Material y método, participantes:** este estudio fue diseñado como un ensayo controlado aleatorio simple ciego. Fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional de la Universidad de Gachon (1044396-201911-HR-197-01) y registrado (Plataforma de Registro Internacional de Ensayos Clínicos de la OMS, KCT0004750) antes de la inscripción de los participantes. El contenido del estudio se explicó detalladamente a todos los participantes y se obtuvo un consentimiento informado por escrito antes de su inscripción en el estudio.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: jugadores de béisbol adolescentes activos con al menos 1 año de experiencia deportiva. Un esguince de tobillo previo al menos 6 meses antes del estudio. Puntuación  $\leq 25$  utilizando la herramienta de inestabilidad del tobillo Cumberland (CAIT).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: antecedentes de cirugía músculo esquelética en la extremidad inferior y antecedentes de esguince de tobillo en las últimas 6 semanas.

Fueron reclutados 31 participantes, de distintas instituciones educativas de la región. Los cuales fueron asignados aleatoriamente al grupo de intervención y al grupo control.

**Procedimientos:** el grupo de intervención recibió terapia de manipulación de alta velocidad y baja amplitud (HVLA) más ejercicio de resistencia dos veces por semana durante 4 semanas, mientras que el grupo control recibió sólo ejercicios de resistencia.

La HVLA aplicada al grupo de intervención procedió de la siguiente manera: se indicó a los participantes que estiraran los brazos detrás de ellos para sostener la parte superior del cuerpo y estiraran la extremidad inferior con inestabilidad crónica de tobillo (CAI). El terapeuta encaró la pierna del participante, envolviendo la parte frontal del astrágalo con los cinco dedos de ambas manos, tocando la planta con los

pulgares. Después de envolver firmemente el astrágalo, el terapeuta tiró lentamente de él en dirección caudal. Se aplicó HVLA mientras se mantenía la tracción en dirección caudal en el rango máximo de tensión.

El ejercicio terapéutico del tobillo consistió en un calentamiento, ejercicio principal y vuelta a la calma. El calentamiento consistió en ejercicios de estiramiento y movilidad, que duraron 10 min, y el enfriamiento se desarrolló de la misma manera que el calentamiento. El estiramiento se aplicó a los músculos dorsiflexor, flexor plantar, inversor y eversor, y se mantuvo durante 10 s en el rango final del ROM. Se repitieron dos series para cada músculo. El ejercicio de movilidad consistió en dos series de rotación del tobillo en posición de pie durante 20 s. El ejercicio principal consistió en entrenamiento de fuerza de dorsiflexión, flexión plantar, eversión e inversión utilizando una TheraBand en posición de sedestación. Cada movimiento se repitió 15 veces en una serie y se realizaron tres series para todos los movimientos. El intervalo entre series y movimientos fue de 30 s y 1 min, respectivamente. El período de intervención fue de 4 semanas, consistiendo en dos sesiones por semana para un total de ocho sesiones, y cada sesión tuvo una duración aproximada de 30 minutos.

**Objetivo:** este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos de la manipulación de alta velocidad y baja amplitud (HVLA) más ejercicio de resistencia, con los de un programa que solo utiliza ejercicios de resistencia; sobre el estado del tobillo, la intensidad del dolor, el umbral de presión del dolor (PPT), el ROM y la capacidad de equilibrio en jugadores de béisbol adolescentes (ABP) con inestabilidad crónica de tobillo (CAI).

**Medidas de resultados:** para evaluar el estado del tobillo, se utilizaron las puntuaciones de la Sociedad Estadounidense de Tobillo y Pie Ortopédico (AOFAS). La puntuación AOFAS es una herramienta utilizada para evaluar el dolor, la función y la alineación de las articulaciones del pie y el tobillo en pacientes con molestias en los pies y los tobillos. También se utilizó una escala analógica visual (EVA) para cuantificar la intensidad del dolor. Para evaluar el umbral de presión del dolor (PPT), se utilizó un algómetro digital (Somedic AB, Farsta, Suecia). Se utilizó un inclinómetro digital para medir el ROM activo sin dolor. Finalmente, la capacidad de equilibrio se evaluó utilizando AMTI (AccuSway (Advanced Mechanical Technology, Inc., Watertown, MA, EE. UU.).

**Resultados:** -estado del tobillo: todas las variables excepto la función AOFAS mostraron interacciones significativas de grupo y tiempo. El grupo de intervención mostró diferencias significativas antes y después de la intervención en AOFAS-total. Sin embargo, el grupo de control solo mostró diferencias significativas en AOFAS total.

-Intensidad del dolor y PPT: el grupo de intervención mostró diferencias significativas antes y después de la intervención en la intensidad del dolor en reposo y la intensidad del dolor en movimiento. Sin embargo, el grupo de control no mostró diferencias significativas en la intensidad del dolor. La comparación entre los grupos mostró diferencias significativas en el dolor EVA en reposo y el dolor EVA en movimiento. PPT no mostró una diferencia significativa tanto en el grupo de intervención como en el de control antes y después de la intervención y no hubo diferencias significativas entre los grupos.

-ROM del tobillo: El grupo de intervención mostró diferencias significativas antes y después de la intervención en dorsiflexión y eversión. Sin embargo, el grupo control no mostró diferencias significativas en ninguna de las variables. La comparación entre los grupos mostró diferencias significativas en dorsiflexión y eversión.

-Capacidad de equilibrio: en la condición de postura bípeda, no hubo interacción significativa de grupo y tiempo para todas las variables.

Ni el grupo de intervención ni el de control mostraron diferencias significativas antes y después de la intervención para todas las variables. La comparación entre los grupos no mostró diferencias significativas en ninguna de las variables. En la condición de postura monopodal, hubo una interacción significativa de grupo y tiempo. El grupo de intervención mostró diferencias significativas antes y después de la intervención. Sin embargo, el grupo control no mostró diferencias significativas antes y después de la intervención en todas las variables.

**Conclusiones:** los resultados de este estudio muestran que la aplicación de HVLA más ejercicio terapéutico del tobillo mejora el estado del tobillo, el dolor, el ROM y la capacidad de equilibrio en ABP con CAI en comparación con el ejercicio terapéutico del tobillo solo. Sin embargo, es necesario realizar más estudios teniendo en cuenta las limitaciones del estudio para la aplicación clínica de HVLA combinado con ejercicio terapéutico de tobillo para la rehabilitación de ABP con CAI.<sup>20</sup>

## **Título: “Una intervención multimodal de 4 semanas para personas con inestabilidad crónica del tobillo: examen de los resultados orientados a la enfermedad y al paciente”**

**Autor:** Cameron J. Powden, Johanna M. Hoch, Beth E. Jamali, y Matthew C. Hoch. Universidad Old Dominion, Estados Unidos. Año 2019.

**Material y método, participantes:** estudio de laboratorio controlado. Participaron veinte adultos (5 hombres, 15 mujeres; edad =  $24,35 \pm 6,95$  años, altura =  $169,29 \pm 10,10$  cm, masa =  $70,58 \pm 12,90$  kg) con inestabilidad de tobillo crónico (CAI) autoinformado.

Los criterios de inclusión fueron al menos 1 esguince de tobillo previo, al menos 2 episodios de "cedimiento" en los 3 meses anteriores al estudio y una puntuación de la herramienta Cumberland Ankle Inestability Tool  $\leq 24$ . Los criterios de inclusión se basaron en la declaración de posición del Consorcio Internacional del Tobillo. Los criterios de exclusión consistieron en un esguince de tobillo dentro de las 6 semanas anteriores al estudio, otra lesión de las extremidades inferiores dentro de los 6 meses anteriores al estudio, antecedentes de cirugía de las extremidades inferiores o cualquier condición que pudiera afectar el control postural. Todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito y el estudio fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional de la Universidad Old Dominion.

**Procedimientos:** el programa de rehabilitación de 4 semanas consistió en componentes de ejercicio en casa y supervisados para la extremidad afectada. La intervención en el hogar se completó diariamente e implicó estiramiento del complejo gastrocnemio-sóleo y fortalecimiento del tobillo que requirió aproximadamente 15 minutos para completarse. El componente supervisado implicó 12 sesiones en las que los participantes completaron movilizaciones de la articulación talo crural, entrenamiento del equilibrio y fortalecimiento del tobillo durante 30 a 45 minutos. Todos los componentes del hogar y las intervenciones supervisadas se basaron en programas de rehabilitación previamente establecidos para personas con inestabilidad crónica de tobillo (CAI).

**Objetivo:** examinar los efectos de un programa de rehabilitación de 4 semanas sobre las deficiencias orientadas a la enfermedad y al paciente asociadas con la inestabilidad crónica de tobillo.

**Medidas de resultados:** rango de movimiento de dorsiflexión (prueba de estocada con carga de peso), fuerza isométrica del tobillo (inversión, eversión, dorsiflexión, flexión plantar), fuerza isométrica de la cadera (abducción, aducción, flexión, extensión). Control postural dinámico (prueba de equilibrio Y), control postural estático (tiempo de ojos abiertos y cerrados hasta el límite en las direcciones anteroposterior y medial-lateral). Resultados informados por el paciente (medida de la capacidad del pie y el tobillo: actividades de la vida diaria y medida de la capacidad del pie y el tobillo: deporte, La discapacidad modificada en los componentes de resumen físico y mental de la escala de actividad física y el cuestionario de creencias de evitación de miedo – actividad física y el cuestionario de creencias de evitación de miedo – trabajo). Estos parámetros se evaluaron en 4 momentos (línea de base, pre intervención, post intervención, seguimiento a las 2 semanas).

**Resultados:** rango de movimiento de dorsiflexión, cada dirección de la prueba Y-Balance, fuerza de tobillo en 4 direcciones, fuerza de aducción y extensión de cadera, la medida de capacidad de pie y tobillo – puntuación de actividades de la vida diaria, la discapacidad modificada en la escala de actividad física– la puntuación del componente de resumen físico y la puntuación del Cuestionario de creencias de evitación del miedo y la actividad física mejoraron después de la intervención (  $p < 0,001$ ; rango de tamaño del efecto = 0,72 a 1,73) y a las 2 semanas de seguimiento (  $p < 0,001$ ; rango del tamaño del efecto = 0,73–1,72) en comparación con la preintervención. La fuerza de flexión de la cadera mejoró después de la intervención en comparación con antes de la intervención (  $P = 0,03$ ; tamaño del efecto = 0,61). La fuerza de abducción de la cadera mejoró en el seguimiento de 2 semanas en comparación con antes de la intervención (  $P = 0,001$ ; tamaño del efecto = 0,96). El tiempo hasta el límite en la dirección anteroposterior aumentó en el seguimiento de 2 semanas en comparación con el período previo a la intervención (  $p < 0,04$ ; rango de tamaño del efecto = 0,61-0,78) y el período posterior a la intervención (  $p < 0,04$ ) durante el período con los ojos abiertos.

**Conclusiones:** después de un programa de rehabilitación multimodal de 4 semanas que incorporó estiramiento y fortalecimiento del tobillo, entrenamiento del equilibrio y movilizaciones articulares, las personas con CAI demostraron mejoras en DROM, fuerza del tobillo, fuerza de la cadera, control postural dinámico, función específica del tobillo, bienestar global y miedo. -creencias de evitación. Las mejoras se identificaron inmediatamente después de la intervención y se mantuvieron 2 semanas después de su finalización. Se identificaron mejoras en el control postural estático sólo a las 2 semanas de seguimiento y en la condición de ojos abiertos.

Esta evidencia respalda la incorporación de una intervención multifacética basada en evidencia para mejorar un perfil multidimensional de salud en el tratamiento de pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.<sup>21</sup>

## VII. Resultados

A partir de la búsqueda de estrategias kinésicas utilizadas para el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo, las cuales pueden ser aplicadas en el fútbol y deportes amateurs, se seleccionaron cinco estudios que cumplieran con los criterios de búsqueda.

Todas las investigaciones coincidieron en abordar la problemática estudiada mediante el entrenamiento físico de distintos aspectos que creían que estaban relacionados con la inestabilidad crónica de tobillo. Los mismos son, el entrenamiento de la propiocepción y el equilibrio, y el entrenamiento de la fuerza muscular y elongación.

Además de utilizar esta metodología de tratamiento, algunos autores como Yikun Yin y Zhengze Yu, en su investigación titulada “Efectividad del entrenamiento de rehabilitación combinado con la movilización de Maitland para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo: un ensayo controlado aleatorio”, así como también, los autores Ho Jin Shin, Sung Hyeon, en su investigación titulada “Terapia de manipulación más ejercicios terapéuticos de tobillo para jugadores de béisbol adolescentes con inestabilidad crónica del tobillo: un ensayo controlado aleatorio simple ciego”, señalaron la importancia de incluir terapia manual mediante la utilización de técnicas de movilización articular aplicada sobre el tobillo.

Algunos de los métodos de evaluación de resultados incluidos en los distintos estudios fueron los siguientes: pruebas de fuerza muscular utilizando un dinamómetro portátil, pruebas de equilibrio utilizando la prueba de equilibrio “y”, y la prueba de equilibrio “Star Excursión”, inclinómetro digital para evaluar el ROM de tobillo, puntuación “AOFAS” para evaluar el dolor, la función y la alineación articular del tobillo y pie; por último, se utilizaron cuestionarios auto informados por el paciente.

Los autores arribaron a las siguientes conclusiones: en primer lugar, Cuando Que, Kai Lo y Song Chel Nam.<sup>17</sup> Señalaron que el entrenamiento que implementaron los grupos de rehabilitación supervisada y el grupo de entrenamiento realizado en “casa”, mejoraron la fuerza, el equilibrio dinámico y la satisfacción subjetiva. Debido a esto, concluyeron que el entrenamiento realizado en casa es una alternativa adecuada para el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo en los entornos donde es difícil realizar una rehabilitación supervisada.

En segundo lugar, M. Spencer y Rebecca J.<sup>18</sup> obtuvieron como resultado de su investigación que las tres intervenciones (grupo de trabajo con banda elástica, grupo de trabajo que utilizó plataforma biomecánica de tobillo y grupo que combinó ambas intervenciones) de rehabilitación utilizadas mejoran el equilibrio y la función. Pero que, sin embargo, la evidencia para apoyar una intervención superior es limitada. Aún así, sugiere que cualesquiera de las intervenciones aplicadas se pueden utilizar durante un periodo de cuatro semanas para combatir los déficits residuales que afectan a los pacientes adolescentes con inestabilidad crónica de tobillo.

En tercer lugar, Yikun Yin y Zhengze Yu<sup>19</sup>, sugieren a partir de los resultados obtenidos que el equilibrio, la amplitud de movimiento del tobillo y la fuerza muscular de los pacientes, obtuvieron mayores mejoras utilizando un entrenamiento de rutina combinado con movilización de Maitland. a diferencia de aplicar solo un entrenamiento de rutina. Aun así, sugieren seguir investigando para respaldar la utilización de movilización de Maitland en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.

En cuarto lugar, Hojim Shim y Sung Hyeon<sup>20</sup>, obtuvieron como resultado de su estudio, que la aplicación de la manipulación de alta velocidad y baja amplitud (HVLA) sumado a ejercicios terapéuticos que incluyen ejercicios de movilidad articular y elongación muscular, mejoran el estado del tobillo, el dolor, el ROM de tobillo y la capacidad de equilibrio en jugadores de béisbol adolescentes con inestabilidad crónica de tobillo, a comparación del grupo que sólo realizó ejercicio terapéutico. Sin embargo, sugieren que se realicen más estudios para respaldar esta terapéutica.

Por último, Cameron J. Powdem y Johanna M. Hoch<sup>21</sup>, realizaron una investigación donde aplicaron un programa de rehabilitación multimodal de cuatro semanas, que incluyó ejercicios de elongación muscular, fortalecimiento muscular de tobillo, entrenamiento de equilibrio y movilizaciones articulares. Las personas con inestabilidad crónica de tobillo incluidas en este estudio, demostraron mejoras en la fuerza muscular y rango articular de tobillo, fuerza de cadera, control postural dinámico, función del tobillo y bienestar global. Mencionaron que esta evidencia respalda la incorporación de una intervención multifacética basada en evidencia, para mejorar un perfil multidimensional de salud, en el tratamiento de pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.

## VIII. Conclusión

El presente trabajo de investigación se propuso como objetivo principal conocer, en base al análisis de la literatura existente, las principales estrategias kinésicas utilizadas para reducir la inestabilidad crónica de tobillo en futbolistas amateurs. Así como también, Conocer cómo impactan estas intervenciones sobre los pacientes y cuáles son los métodos de evaluación de resultados.

El fútbol constituye un fenómeno que conlleva una gran participación social, destacándose en ámbitos recreativos, formativos, y competitivos. Es el deporte con mayor incidencia de lesiones, debido a sus características propias, como ser un deporte de elevado contacto físico, con alta demanda de resistencia y coordinación, así como también, terreno de juego muy variable, entre otros factores. Sin embargo, se consideró pertinente incluir deportes que compartan características similares, como, por ejemplo: terrenos de juego diversos, deportes de conjunto y de alto contacto físico.

Por lo tanto, la articulación del tobillo es una de las más afectadas, puesto que el pie es la zona de contacto del cuerpo con el piso, por lo que se ve sometido a fuerzas de gran intensidad. El esguince de tobillo con daño al ligamento lateral externo, que se produce durante la práctica deportiva, tiene como principales características un alto índice de recidiva y la consecuente inestabilidad crónica de tobillo.

Luego del análisis de los artículos científicos, se encontró que las principales terapéuticas utilizadas fueron: entrenamiento neuromuscular, entrenamiento propioceptivo, entrenamiento del equilibrio, entrenamiento de la fuerza muscular y la flexibilidad; Además, algunos autores incluyeron terapias manuales como, por ejemplo, distintas técnicas de movilización articular (Movilización de Maitland, movilización de alta velocidad y baja amplitud).

Lo implementado por los autores, fue con él objetivo de mejorar el control postural y así, las reacciones anticipatorias de tobillo durante la práctica deportiva, algo fundamental para una adecuada función e integridad de la articulación del mismo.

En todos los casos, los resultados obtenidos fueron favorables, sin embargo, aumentaban la efectividad a medida que se combinaban las distintas técnicas y estrategias. Reduciendo así, la inestabilidad crónica de dicha articulación y sus consecuencias.

Algunos métodos de evaluación de resultados fueron: pruebas de fuerza muscular utilizando un dinamómetro portátil, pruebas de equilibrio utilizando la prueba de equilibrio “y”, y la prueba de equilibrio “Star Excursión”, inclinómetro digital para evaluar el ROM de tobillo, puntuación “AOFAS” para evaluar el dolor, la función y la alineación articular del tobillo y pie; por último, se utilizaron cuestionarios auto informados por el paciente.

A modo de conclusión, en base a todo lo expuesto en este trabajo y en relación con la literatura consultada, se considera de importancia aplicar una rehabilitación global tanto del control postural, el equilibrio, la propiocepción, la fuerza muscular, la flexibilidad ya que se demostró que realizar una rehabilitación de manera aislada se limitan los beneficios del tratamiento. Siguiendo esta premisa, se aumenta la eficacia del control postural y las reacciones protectorias del tobillo en los deportistas amateurs, reduciendo así, la inestabilidad crónica de tobillo y sus consecuencias, promoviendo una mejor calidad de vida.

## IX. Referencias bibliográficas

- 1- Qu, X.; Li, K.; Nam, S. Efectos de la rehabilitación basada en dispositivos móviles en jugadores de fútbol adolescentes con esguinces laterales recurrentes de tobillo durante la pandemia de COVID-19. *Atención sanitaria* 2022 , 10 , 412. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030412>
- 2- Janssen KW, van Mechelen W, Verhagen EA. Ankles back in randomized controlled trial (ABrCt): braces versus neuromuscular exercises for the secondary prevention of ankle sprains. Design of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:210.
- 3- Richie DH. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J Foot Ankle Surg* 2001; 40(4): 240-51
- 4- Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train.* 2002; 37(4):364-375.
- 5- A. Martín Urrialde, S. Patiño Núñez, A. Bar del Olmo. Inestabilidad crónica de tobillo en deportistas. Prevención y actuación fisioterápica. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología.* Vol. 9. Num. 2. páginas 57-67 (julio 2006)
- 6- Grooms DR, Palmer T, Onate JA, Myer GD, Grindstaff T. Soccer-specific warm-up and lower extremity injury rates in collegiate male soccer players. *J Athl Train.* 2013 Nov-Dec;48(6):782-9. doi: 10.4085/1062-6050-48.4.08. Epub 2013 Jul 12. PMID: 23848519; PMCID: PMC3867089.
- 7- Kapandji, A.; Lacomba. *Fisiología Articular.* Tomo II, 6ta Ed. España,(2010) Editorial Médica Panamericana. P. 152-172.

- 8- Biomecánica clínica del aparato locomotor. Rodrigo C. Miralles Marrero. Editorial Masson, S. A. Barcelona, 1998. P. 251-254.
- 9- Bruyneel, Evaluación de la propiocepción: pruebas de estatestesia y cinestesia en la práctica clínica, EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, Volume 44, Issue 1, 2023, Pages 1-15, ISSN 1293-2965, [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(22\)47314-2](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(22)47314-2).
- 10- VISITANDO, DÍAS; LA AEF, COORDINADO CON. CONCURSOS CONGRESO AKD 2018. <http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/akd72-marzo2018.pdf>. (Consultado enero 2024).
- 11- La inteligencia en el movimiento: bases del movimiento humano, percepcion, propiocepcion, control postural, Katia Francesconi, Giovani Gandini. Editorial: ERGON- 9788870515671. 2018
- 12- Anguish B, Sandrey MA. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. J Athl Train. 2018 Jul;53(7):662-671. doi: 10.4085/1062-6050-555-16. PMID: 30192681; PMCID: PMC6138271.
- 13- Inestabilidad de Tobillo (Monografías AAOS-SECOT). Pérez-Caballer, A. — Pfeffer, G. 1ª Edición Octubre 2004. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT).
- 14- C. Sanchez Monzó. Tobillo, Ligamento, Esguince,. Inestabilidad, Crónica, Rehabilitación, Reconstrucción. ARTÍCULO DE REVISIÓN. Page 2. - 20 -.
- 15- Migueles, J. (2014) Entrenamiento Propioceptivo [Internet]. Disponible desde <http://efficient.training.net/para-que-nos-sirve-la-propiocepcion-y-estabilidad-en-el-baloncesto/>. (Consultado en agosto 2023)
- 16- Grooms DR, Palmer T, Onate JA, Myer GD, Grindstaff T. Soccer-specific warm-up and lower extremity injury rates in collegiate male soccer players. J Athl Train. 2013 Nov-Dec;48(6):782-9. doi: 10.4085/1062-6050-48.4.08. Epub 2013 Jul 12. PMID: 23848519; PMCID: PMC3867089.

- 17- Qu, X.; Li, K.; Nam, S. Efectos de la rehabilitación basada en dispositivos móviles en jugadores de fútbol adolescentes con esguinces laterales recurrentes de tobillo durante la pandemia de COVID-19. *Atención sanitaria* 2022 , 10 , 412. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030412>
- 18- Cain MS, Ban RJ, Chen YP, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2020 Aug 1;55(8):801-810. doi: 10.4085/1062-6050-41-19. PMID: 32577737; PMCID: PMC7462179.
- 19- Yin Y, Yu Z, Wang J, Sun J. Effectiveness of the Rehabilitation Training Combined with Maitland Mobilization for the Treatment of Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 20;19(22):15328. doi: 10.3390/ijerph192215328. PMID: 36430049; PMCID: PMC9690276.
- 20- Shin, H.-J.; Kim, S.-H.; Jung, HJ; Cho, H.-y.; Hahm, S.-C. Terapia de manipulación más ejercicios terapéuticos de tobillo para jugadores de béisbol adolescentes con inestabilidad crónica del tobillo: un ensayo controlado aleatorio simple ciego. *En t. J. Medio Ambiente. Res. Salud Pública* 2020 , 17 , 4997. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144997>
- 21- Powden CJ, Hoch JM, Jamali BE, Hoch MC. A 4-Week Multimodal Intervention for Individuals With Chronic Ankle Instability: Examination of Disease-Oriented and Patient-Oriented Outcomes. *J Athl Train*. 2019 Apr;54(4):384-396. doi: 10.4085/1062-6050-344-17. Epub 2018 Dec 27. PMID: 30589387; PMCID: PMC6522089.