



## Trabajo Fin de Grado

Programa de prevención de esguince del ligamento lateral externo del tobillo en jugadores de baloncesto.

Prevention program of external lateral ankle ligament sprain in basketball players.

Autor

Pablo García López

Director/a

Isabel Lacambra Gállego

Facultad de Ciencias de la Salud  
Año 2023

## **ÍNDICE**

<b>1. Resumen</b>	<b>pág. 2</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>pág. 3</b>
a. Justificación del estudio	
b. Hipótesis y objetivos del estudio	
<b>3. Metodología</b>	<b>pág. 5</b>
a. Diseño del estudio	
b. Variables	
c. Participantes y criterios	
d. Valoración de la estabilidad	
e. Programa de prevención	
f. Análisis estadístico	
<b>4. Resultados</b>	<b>pág. 10</b>
<b>5. Discusión</b>	<b>pág. 12</b>
a. Limitaciones del estudio	
b. Futuras líneas de investigación	
<b>6. Conclusión</b>	<b>pág. 15</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>pág. 16</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>pág. 19</b>

## **1. RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN.** El esguince lateral externo del tobillo es una de las lesiones más prevalentes en el deporte y, principalmente, en el baloncesto; generando, en muchas ocasiones, una inestabilidad crónica de tobillo. El tratamiento fisioterapéutico de la patología es esencial, pero la implantación de programas de prevención ayudaría a reducir la incidencia de la lesión.

**OBJETIVO.** El objetivo del estudio reside en analizar el efecto de un programa de prevención a través del trabajo propioceptivo del tobillo en la prevención de esguinces del ligamento lateral externo.

**METODOLOGÍA.** Se propone un estudio experimental compuesto por 10 participantes pertenecientes al mismo equipo de baloncesto amateur, a los cuáles se mide las siguientes pruebas de valoración de la estabilidad antes y después del programa de prevención: "Time-In-Balance Test", "Y Balance Test", "Side Hop Test" y "8-Hop Test". Los jugadores realizan un total de 18 sesiones durante 6 semanas de ejercicios propioceptivos antes de la actividad deportiva.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** Se produce una mejora significativa para la prueba "Y Balance Test" y para la prueba "Time In Balance Test", por tanto, mejorando el equilibrio estático y dinámico del tobillo; mientras que, para las pruebas "Side Hop Test" y "8 Hop Test", los resultados no reflejan una mejoría suficientemente significativa en el rendimiento funcional.

**CONCLUSIÓN.** Los resultados del estudio parecen indicar que el programa de prevención propuesto produce una mejoría del equilibrio estático y dinámico, pero no del rendimiento funcional.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La articulación del tobillo es singular, de gran congruencia articular, pero con un cartílago de pequeño grosor sufriendo en la fase final del ciclo de la marcha. Se trata de una articulación biplanar cuyo principal movimiento es en el plano sagital (flexo-extensión), aunque también presenta un movimiento de rotación del astrágalo en la mortaja. La estabilidad se mantiene gracias a la configuración de las carillas articulares, a lo cual sumamos el sistema ligamentario periarticular y la cápsula articular. (1)

En nuestro caso, nos interesan los sistemas ligamentarios, los cuales son el sistema ligamentario colateral medial (tibiales), colateral lateral (peroneos), del seno del tarso y tibiperoneos; específicamente, en un esguince externo de tobillo, se ve afectado el sistema ligamentario lateral que está formado por tres componentes diferentes tanto anatómica como funcionalmente, siendo estos el ligamento peroneoastragalino anterior, posterior y peroneocalcáneo. (2,3)

El mecanismo más frecuente de lesión del tobillo es la inversión con flexión plantar, por tanto, afectando a los ligamentos laterales del tobillo (4). Uno de los principales factores de riesgo para sufrir un esguince de tobillo es el historial de esguinces recurrentes (5), otros son el IMC, déficit en la flexión dorsal de la articulación, el déficit muscular a la inversión, mala estabilidad postural o propiocepción (6).

En más del 40% de esguinces agudos de tobillo se produce una cronificación de síntomas como dolor, hinchazón, inestabilidad, así como una reducción de la propiocepción, desequilibrio muscular y alteración del control neuromuscular; todo ello, da lugar a una inestabilidad crónica del tobillo (7) aumentando las posibilidades de esguince; todo ello, por la afectación del rango de movimiento, del control dinámico y postural, además de la afectación de tareas funcionales como andar, correr o saltar (8).

El tratamiento de un esguince agudo dependerá del grado, pero siendo el más utilizado el tratamiento conservador, siendo a corto plazo la inmovilización

parcial, vendajes y masajes, mientras que, a largo plazo, se recomienda un tratamiento funcional (9).

Se justifica la elección del tema en que los esguinces de tobillo tienen predominio en deportes de equipo como baloncesto y fútbol (10, 11). De hecho, en baloncesto el tobillo es la articulación que más lesiones sufre suponiendo con un 15,9% y en un 91% se produce un esguince (12). Esta lesión está relacionada con factores como una mala técnica de carrera y salto, mala coordinación, poco entrenamiento o fatiga muscular, así como las condiciones del terreno de juego y las zapatillas; por último, están involucrados gestos propios como el dribbling o el pivot sobre un pie, así como acciones fortuitas como caer tras un salto sobre el pie de otro jugador (13).

Es, por todo ello, que el desarrollo e implantación de programas de prevención de esguinces son esenciales a la hora de corregir la gran prevalencia de esta patología (14). Actualmente, existen estudios que han tratado de valorar la eficacia de un programa de prevención de esguinces en baloncesto con resultados diferentes, se han realizado programas a nivel profesional (15, 16) y a nivel amateur se han realizado programas de combinación de propiocepción y otras variables (17,18), pero hay una evidencia más limitada sobre el trabajo únicamente proprioceptivo sobre la mejora de la estabilidad.

## **HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

La hipótesis del estudio es: el trabajo proprioceptivo a través de un programa de prevención de la articulación del tobillo permite un aumento de la estabilidad del tobillo y, con ello, una reducción en la posibilidad de sufrir un esguince del ligamento lateral externo en jugadores de baloncesto amateur.

**OBJETIVO PRINCIPAL.** Analizar el efecto de un programa de prevención a través del trabajo proprioceptivo del tobillo en la prevención de esguinces del ligamento lateral externo.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

- Mejorar la estabilidad y funcionalidad de la articulación del tobillo.
- Interpretar la estabilidad antes y después del programa.

### **3. METODOLOGIA**

#### **Diseño de estudio**

Se trata de un estudio experimental prospectivo y longitudinal de 6 semanas de duración en el que se ha llevado a cabo un programa de prevención de esguinces del ligamento lateral externo de tobillo en jugadores de baloncesto amateur masculino.

En esta investigación se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio, en qué consiste el programa de ejercicios y la total voluntariedad que presentan los mismos para la participación en el estudio o para abandonarlo en cualquier momento. Es por ello por lo que debieron firmar un consentimiento informado, el cual está aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (CEICA) y por la protección de datos de la Universidad de Zaragoza (CUSTOS).

#### **Variables**

Las variables del estudio son:

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>
PROGRAMA DE PREVENCIÓN	PRUEBAS DE VALORACION DE LA ESTABILIDAD

Tabla 1. Variables dependiente e independiente del estudio.

#### **Participantes y criterios**

Los participantes que componen este estudio son los jugadores del equipo de baloncesto Club Baloncesto Octavus de la categoría Segunda Aragonesa Masculina.

Son un total de 10 participantes de entre 18 y 22 años, pertenecientes al mismo equipo de baloncesto, con una carga deportiva de dos entrenamientos

y un partido semanal, y con unas características físicas que se muestran en la Tabla 1, en la que se reflejan datos sobre la edad, estatura, peso e IMC durante la temporada 2022/23.

N	Edad (años)	Estatura (cm)	Peso corporal (Kg)	IMC
10	20±2	185,5±9,5	81±11	23,6±4,4

Tabla 2. Estadística descriptiva de los jugadores

Para su selección se aplicaron una serie de criterios:

- Criterios de inclusión:
  - Jugadores pertenecientes al equipo de Segunda Aragonesa C.B. Octavus.
  - Jugadores con una edad igual o superior a los 18 años.
  - Jugadores que realicen mínimo 2 días de entrenamiento a la semana.
  - Jugadores que hayan entendido y firmado el consentimiento informado.
- Criterios de exclusión:
  - Jugadores que presentaron un esguince de tobillo en los últimos 6 meses.
  - Jugadores con antecedente de intervención quirúrgica en cadera, rodilla y tobillo.

## Cronología

La primera semana de marzo se realizó el reclutamiento, además de la entrega y firma del consentimiento informado por parte de los participantes. Una vez firmado y, por tanto, aceptado el consentimiento informado se hizo entrega de la encuesta en papel sobre datos personales que son: nombre, altura y peso.

El 10 de marzo se realizó la valoración inicial con los diferentes test en las instalaciones deportivas que utiliza el equipo; este mismo día, se enseñó el programa de prevención de manera presencial en el cual pudieron plantear

sus dudas sobre los ejercicios.

El programa se extiende desde el viernes 10 de marzo hasta el viernes 21 de abril del mismo año (6 semanas). Una vez completado el programa se realiza una segunda valoración el 21 de abril. En este momento todos los datos se han recogido y se lleva a cabo el análisis de los datos.

### **Valoración de la estabilidad**

La valoración de la estabilidad se realiza en dos momentos del estudio:

1. Antes de la puesta en marcha del programa de prevención, con el objetivo de analizar la estabilidad antes de la aplicación del programa.
2. Tras la realización del programa con el objetivo de observar si ha habido o no cambios gracias al programa.

Estos test funcionales fueron explicados a cada uno de los participantes antes de su realización y supervisados para su correcta ejecución; además, todos ellos se realizan descalzos.

Los test utilizados para el estudio permiten dar una visión general y objetiva de la estabilidad del tobillo de manera rápida y protocolizada; los siguientes test valoran la estabilidad de la articulación del tobillo a través del equilibrio estático, equilibrio dinámico y el rendimiento funcional, factores imprescindibles para la práctica de baloncesto.

**1. Equilibrio estático: Time-in-Balance Test (TIBT) (19).** Prueba que consiste en mantener una posición erguida en apoyo monopodal con los brazos a lo largo del cuerpo y los ojos cerrados durante un máximo de 60 segundos. La prueba termina si se mueve el pie de apoyo o se apoya el pie despegado. Se realizan 3 intentos y uno previo de prueba, siendo seleccionado el intento de mayor duración.

**2. Equilibrio dinámico: Y Balance Test (YBT) (20).** Prueba funcional que mide el alcance del miembro inferior en el plano anterior (A), lateral posterior (LP) y medial posterior (MP) desde el centro de una Y

dibujada con cinta adhesiva. Se trata de una simplificación del SEBT (Star Excursion Balance Test). En la prueba se permiten 3 intentos con cada pierna, seleccionando el mejor intento de los 3.

Por último, se aplica la siguiente fórmula:

Resultado:  $(A+LP+MP) / (3 \times \text{Long MI}) \times 100$ .

### **3. Rendimiento funcional:**

- a. **Side-Hop Test** (19). Prueba que mide la fuerza y coordinación a través del despegue y aterrizaje de la misma pierna. Consiste en realizar 10 saltos laterales con una distancia de 30 cm en el menor tiempo posible sobre una única pierna. Se permiten 2 intentos por cada pierna con un descanso de 60 segundos entre los intentos, seleccionando el intento de menor tiempo.
- b. **Figure-8 Hop Test** (19). Prueba que consiste en recorrer saltando sobre una pierna un circuito en forma de 8 con una distancia de 5 metros. Se cronometra el tiempo necesario para realizar la prueba, permitiendo dos intentos por cada una de las piernas con un descanso de 60 segundos entre intentos y seleccionando el intento de menor duración.

### **Programa de prevención**

El programa de prevención consiste en una serie de ejercicios enfocados en la propiocepción del tobillo, realizados los días de entrenamiento (lunes y viernes) y el día de partido (sábado o domingo) durante seis semanas. Los ejercicios son los siguientes:

- 1. Reloj** (17). En apoyo monopodal se realizan alcances con el miembro inferior no apoyado en diferentes direcciones. Se realizan dos vueltas con cada miembro.

*Objetivo:* trabajar la movilidad del tobillo en apoyo monopodal con movimientos de desequilibrio con la pierna contraria.

- 2. Saltos monopodales en cruz con obstáculo** (21). Se realizan saltos con una pierna hacia delante, detrás y los lados. Se realizan

3 series de 10 repeticiones (siendo una repetición un salto en cada dirección).

*Objetivo:* trabajo del control dinámico del tobillo.

**3. Trabajo dinámico de la estabilidad** (22). Se realizan zancadas, es decir, paso anterior con flexión de 90º de rodilla. En ambos casos, se realizan 3 series de 10 repeticiones (cada pierna).

- a. Semana 1-3: Zancada anterior.
- b. Semana 4-6: Zancada anterior con salto.

*Objetivo:* trabajo del control dinámico del tobillo con fuerza.

**4. Estabilidad monopodal** (23). Se realizan dos ejercicios:

- a. Apoyo monopodal: dos repeticiones de 60 segundos (durante las primeras 3 semanas con ojos abiertos y durante las últimas 3 semanas con ojos cerrados).
- b. Apoyo monopodal con lanzamiento vertical de pelota: 3 series de 10 repeticiones (cada pierna).

*Objetivo:* trabajo de la estabilidad del tobillo con ojos abiertos, ojos cerrados y con estímulos.

## Análisis estadístico

Una vez terminado el programa, se tiene todos los datos para el análisis, los cuales se almacenan en un Excel.

El análisis de datos consiste en una comparación de los resultados obtenidos de los test de valoración de la estabilidad antes de la realización del programa y tras la realización del mismo. En dicho análisis se busca si existen cambios o no en la estabilidad y qué parámetros son los que más varían durante dicho tiempo.

#### 4. RESULTADOS

Se realizan dos recogidas de datos correspondientes a los resultados de cada uno de los participantes en los test de valoración antes y después de la realización del programa.

<b>TIME IN BALANCE TEST (S)</b>			
<b>PRE-PROGRAMA</b>		<b>POST-PROGRAMA</b>	
	<b>DCHA</b>	<b>IZQDA</b>	<b>DCHA</b>
<b>1</b>	14.96	13.48	18.56
<b>2</b>	13.89	13.99	21.65
<b>3</b>	24.71	9.59	26.34
<b>4</b>	11.69	8.28	21.54
<b>5</b>	33.65	35.28	47.07
<b>6</b>	37.32	19.70	31.83
<b>7</b>	10.91	11.20	18.21
<b>8</b>	16.21	23.08	19.81
<b>9</b>	19.35	11.21	34.83
<b>10</b>	29.10	25.66	41.21
<b>MEDIA</b>	<b>21.18</b>	<b>17.14</b>	<b>28.10</b>
			<b>25.37</b>

Tabla 3. Resultados de la prueba “Time In Balance Test” antes y después de la aplicación del programa.

<b>SIDE HOP TEST (S)</b>			
<b>PRE-PROGRAMA</b>		<b>POST-PROGRAMA</b>	
	<b>DCHA</b>	<b>IZQDA</b>	<b>DCHA</b>
<b>1</b>	4.06	5.43	4.21
<b>2</b>	4.47	3.87	4.01
<b>3</b>	5.18	5.25	4.98
<b>4</b>	4.46	4.07	3.92
<b>5</b>	3.55	4.51	3.81
<b>6</b>	4.60	5.21	3.99
<b>7</b>	4.01	4.07	4.23
<b>8</b>	5.54	5.84	5.01
<b>9</b>	3.82	3.69	3.98
<b>10</b>	4.96	4.83	5.09
<b>MEDIA</b>	<b>4.46</b>	<b>4.67</b>	<b>4.32</b>
			<b>4.56</b>

Tabla 4. Resultados de la prueba “Side Hop Test” antes y después de la aplicación del programa.

<b>8-HOP TEST (S)</b>			
	<b>PRE-PROGRAMA</b>		<b>POST-PROGRAMA</b>
	<b>DCHA</b>	<b>IZQDA</b>	<b>DCHA</b>
<b>1</b>	5.07	7.67	4.67
<b>2</b>	4.85	4.79	5.13
<b>3</b>	4.59	4.86	4.67
<b>4</b>	4.86	4.88	4.12
<b>5</b>	4.73	4.98	4.71
<b>6</b>	5.70	5.06	5.51
<b>7</b>	4.33	4.84	4.31
<b>8</b>	4.87	4.47	5.02
<b>9</b>	3.91	4.02	4.11
<b>10</b>	5.03	5.05	4.23
<b>MEDIA</b>	<b>4.79</b>	<b>5.06</b>	<b>4.64</b>
			<b>4.93</b>

Tabla 5. Resultados de la prueba “8-Hop Test” antes y después de la aplicación del programa.

Como se observa en la tabla 4 y 5, los resultados de la prueba “Side Hop Test” y “8-Hop Test” sufren una disminución de centésimas de segundo tanto en la pierna derecha como izquierda.

<b>Y BALANCE TEST (%)</b>			
	<b>PRE-PROGRAMA</b>		<b>POST-PROGRAMA</b>
	<b>DCHA</b>	<b>IZQDA</b>	<b>DCHA</b>
<b>1</b>	85,80	78,87	89,43
<b>2</b>	85,46	89,36	90,07
<b>3</b>	91,50	95,28	92,76
<b>4</b>	87,58	92,48	89,86
<b>5</b>	91,06	92,78	94,84
<b>6</b>	88,21	85,85	92,92
<b>7</b>	90,27	91,31	92,01
<b>8</b>	84,76	89,84	86,34
<b>9</b>	92,98	91,92	96,14
<b>10</b>	87,71	88,77	91,92
<b>MEDIA</b>	<b>88,53</b>	<b>89,64</b>	<b>91,62</b>
			<b>94,46</b>

Tabla 6. Resultados de la prueba “Y Balance Test” antes y después de la aplicación del programa.

## **5. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en este estudio indican que el programa de prevención propuesto supone una mejora significativa de las pruebas "Y Balance Test", por lo tanto, una mejora en el alcance funcional de la extremidad inferior favorecido por un aumento del equilibrio dinámico, así como de la prueba "Time In Balance Test" en la que observamos un aumento del tiempo en apoyo monopodal con ojos abiertos debido a una mejora del equilibrio estático. Por tanto, se observa una mejora tanto en el equilibrio dinámico como estático de los participantes.

A pesar de que no haya habido una mejora significativa en las pruebas de rendimiento funcional como son "8-Hop Test" y "Side Hop Test", el hecho de que haya una disminución del tiempo de realización, por pequeño que sea, podría indicar que el programa produce una mejora en el rendimiento funcional que podría ser aumentada por una mayor duración del programa y debida a la mejora del equilibrio.

La prueba que más cambio presentó tras la realización del programa es la prueba "Y Balance Test", por tanto, se puede entender que la estabilidad dinámica del tobillo es la que más mejoría ha sufrido. Hay dos estudios como son Benis et al. (2016) (24), en el que se realiza un entrenamiento neuromuscular en 28 jugadoras sanas de baloncesto de 8 semanas de duración, y O'Malley et al. (2016) (25) en el que 78 jugadores de fútbol y hurling realizan un programa neuromuscular de 15 minutos de duración durante 8 semanas, en los que se comprueba que el entrenamiento neuromuscular y propioceptivo favorece una ganancia en los valores del "Y Balance Test".

También hubo ganancias significativas en la prueba "Time in Balance Test", también llamada "One Leg Standing Test" (OLST), para el estudio Lukas et al. (2017) (26) en el que se realizó un programa de propiocepción en jugadores de baloncesto jóvenes se observa una mejora significativa de la estabilidad monopodal en ambas piernas, mientras que para el estudio Romero-Franco et al. (2014) (27) se sugiere que la ganancia de estabilidad

no se mantiene a largo plazo, es por ello, que se deberá de alargar el trabajo propioceptivo si queremos que mantener la ganancia dada por el programa.

En cuanto al estudio López-González et al. (2015) (28) en el que se realizó un programa de propiocepción como prevención de esguinces de tobillo a 30 jugadores amateur entre 12-17 años de 8 semanas de duración, no observó cambios significativos en la estabilidad monopodal con ojos abiertos, pero sí con ojos cerrados. A pesar de que no concuerda con nuestro estudio en la estabilidad con ojos abiertos, si se hubiera estudiado la estabilidad con ojos cerrados se podría haber encontrado una mejoría más significativa en esta prueba.

Para las pruebas de rendimiento funcional no se observaron cambios significativos, en contradicción con el estudio Hall et al. (2018) (29) en el que 39 participantes con inestabilidad crónico de tobillo se dividen en grupo control y dos grupos intervención de entrenamiento de fuerza y de estabilidad, en los que se observó una mejora de la prueba "Side Hop Test" de manera significativa; probablemente se deba a que, en dicho estudio había una progresión en la dificultad de los ejercicios que favoreció la mejora en los resultados de la prueba.

En el estudio Wright et al. (2016) (30) se realiza una comparación entre un entrenamiento del equilibrio, a través de un Wobble Board, y entrenamiento de fuerza en personas con inestabilidad crónica de tobillo, obteniendo para las pruebas de "Side Hop Test" y "8 Hop Test" mejoras significativas para el grupo de entrenamiento del equilibrio en tan solo 4 semanas. Es posible que el entrenamiento del equilibrio propuesto en nuestro estudio a través de ejercicios sin elementos que favorezcan la inestabilidad sea menos efectivo que el trabajo a través del Wobble Board donde es posible conseguir niveles de inestabilidad más altos.

**Limitaciones del estudio:** la principal limitación que presenta este estudio es el tamaño muestral ( $n=10$ ), siendo este demasiado pequeño y limitado,

por lo que los resultados no permiten extrapolarlos al resto de la población de jugadores de baloncesto.

Además, las características físicas de los participantes son muy similares tanto en edad, peso y altura, por lo tanto, los datos obtenidos se podrían extrapolar a jugadores de baloncesto con características similares a la población del estudio.

En cuanto a las limitaciones del investigador, la principal sería la inexperiencia a la hora de la investigación clínica; no únicamente en la búsqueda bibliográfica, sino principalmente, a la hora de realizar mediciones y conseguir que las pruebas fueran realizadas como se indicaban.

Una de las principales limitaciones de este estudio es que el programa de ejercicios se enseñó en una sesión en la cual se pudieron hacer preguntas y plantear dudas, pero todas las sesiones que conllevaba el programa fueron realizadas individualmente y sin supervisión por cada uno de los participantes. Además, a pesar de que se recordaba continuamente de que debían realizar los ejercicios los días indicados, no es garantía de que se realizasen. Todo ello puede haber tenido una influencia a la hora de los resultados.

### **Futuras líneas de investigación**

Posibles líneas de investigación en un futuro en prevención de esguinces a nivel amateur a través de entrenamientos de la propiocepción deberían de tener poblaciones más amplias en las que se pudiera dividir a los participantes por grupos de edad, peso, altura, tipo de calzado u otras variables, e intentar realizar programas de mayor duración en las que se realicen varias mediciones, pudiendo obtener información tanto a corto plazo como a largo plazo y observar cuáles son las principales ventajas. Incluso se podrían hacer programas de la misma duración y valorar la estabilidad tanto al acabar el programa como en diferentes tiempos posteriores.

## **6. CONCLUSIÓN**

Los resultados del estudio parecen indicar que el programa de ejercicios propioceptivos propuesto realizado durante 6 semanas produce una mejoría significativa del equilibrio estático y dinámico en jugadores de baloncesto amateur, pero no produce una mejoría sobre el rendimiento funcional del tobillo. Dicha mejoría se da a corto plazo, ya que la medición de la estabilidad se realiza nada más finalizar el programa de prevención.

En este estudio, se puede observar que, un programa de relativa poca duración, produce mejoras en la estabilidad y, por tanto, se podría hablar de una mejoría en la funcionalidad de la articulación del tobillo que permite la reducción en la posibilidad de sufrir un esguince de tobillo.

Por último, sería necesario realizar estudios con muestras más amplias y con poblaciones con características más heterogéneas, así como analizar la estabilidad de los participantes tras un tiempo determinado para ver cuál ha sido el impacto del programa a largo plazo.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

1. Sánchez S, Navarro Navarro JO, Navarro García R, Brito Ojeda R, Ruiz Caballero E, A. J. Bases Biomecánicas del Tobillo.
2. Zaragoza-Velasco K, Fernández-Tapia S. Artículo de revisión Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. 12(2):2013.
3. Rodríguez Padrón Joel Flores Afonso O. Trabajo Fin de Grado- Convocatoria Junio. 2017.
4. Sarcon AK, Heyrani N, Giza E, Kreulen C. Lateral Ankle Sprain and Chronic Ankle Instability. Foot Ankle Orthop. 2019; 4(2).
5. Pourgharib Shahi MH, Selk Ghaffari M, Mansournia MA, Halabchi F. Risk factors influencing the incidence of ankle sprain among elite football and basketball players: A prospective study. Foot Ankle Spec. 2021;14(6):482–8.
6. Kobayashi T, Tanaka M, Shida M. Intrinsic risk factors of lateral ankle sprain: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. Sports Health. 2016;8(2):190–3.
7. Chen ET, McInnis KC, Borg-Stein J. Ankle Sprains: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. Curr Sports Med Rep. 2019 Jun 1;18(6):217–23.
8. Miklovic TM, Donovan L, Protzuk OA, Kang MS, Feger MA. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: a pathway of dysfunction. Phys Sportsmed. 2018;46(1):116–22.
9. Andrés J, Molina R, Javier P, Cevallos C, César J, Peralta T, et al. Tratamiento conservador del esguince de tobillo. Revista Científica Mundo de la Investigación. 2019;3(3):421–37.
10. Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Ahmed H, Ramteke SU. Effect of chronic ankle sprain on pain, range of motion, proprioception, and balance among athletes. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(15):5318.
11. Fong DTP, Man CY, Yung PSH, Cheung SY, Chan KM. Sport-related ankle injuries attending an accident and emergency department. Injury. 2008;39(10):1222–7.

- 12.Fong DT-P, Hong Y, Chan L-K, Yung PS-H, Chan K-M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med.* 2007;37(1):73–94.
- 13.Campillo P, Guerrero N. Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto. *TRANCES.* 2010;2:454-78.
- 14.McKeon PO, Mattacola CG. Interventions for the prevention of first time and recurrent ankle sprains. *Clin Sports Med.* 2008;27(3):371–82, viii.
- 15.Eils E, Schröter R, Schröder M, Gerss J, Rosenbaum D. Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Med Sci Sports Exerc [Internet].* 2010;42(11):2098–105.
- 16.Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: A six-year prospective study. *J Strength Cond Res.* 2016;30(2):461–75.
- 17.Sánchez-Castillo C, Caparrós Pons T. Masculinos Senior Amateurs Design and Application of a Prevention Program of Ankle Sprains in Amateur Senior Male Basketball Teams. *Kronos.* 2020;2020(1):19.
- 18.Padua E, D'Amico AG, Alashram A, Campoli F, Romagnoli C, Lombardo M, et al. Effectiveness of warm-up routine on the ankle injuries prevention in young female basketball players: A randomized controlled trial. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(10):690.
- 19.Cain MS, Ban RJ, Chen Y-P, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-week ankle-rehabilitation programs in adolescent athletes with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2020;55(8):801–10.
- 20.Canduela Valle S, Osmani F, Lago Fuentes C. Propuesta preventiva sobre el esguince de tobillo en jugadoras de 2ªRFEF Futsal. *Rev Int Cienc Deporte.* 2023;19(71):29-39.
- 21.O'Driscoll J, Kerin F, Delahunt E. Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: a case report. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011b;3:13.
- 22.Kim E, Choi H, Cha J-H, Park J-C, Kim T. Effects of neuromuscular training on the rear-foot angle kinematics in elite women field hockey players with chronic ankle instability. *J Sports Sci Med.* 2017;16(1):137–46.

23. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-week balance-training programs for chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2018;53(7):662–71.
24. Benis R, Bonato M, La Torre AL. Elite female basketball players' body-weight neuromuscular training and performance on the Y-Balance Test. *J Athl Train.* 2016;51(9):688–95.
25. O'Malley E, Murphy JC, McCarthy Persson U, Gissane C, Blake C. The effects of the Gaelic Athletic Association 15 training program on neuromuscular outcomes in Gaelic football and hurling players: A randomized cluster trial. *J Strength Cond Res.* 2017;31(8):2119–30.
26. Ondra L, Nátěsta P, Bizovská L, Kuboňová E, Svoboda Z. Effect of in-season neuromuscular and proprioceptive training on postural stability in male youth basketball players. *Acta Gymnica.* 2017;47(3):144–9.
27. Romero-Franco N, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F, Martínez-López EJ. Short-term effects of a proprioceptive training session with unstable platforms on the monopodal stabilometry of athletes. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(1):45–51.
28. López-González L, Rodríguez-Costa I, Palacios-Cibrián A. Prevención de esguinces de tobillo en jugadoras de baloncesto amateur mediante programas de propiocepción. Estudio piloto de casos-controles. *Fisioter (Madr, Ed, Impresa).* 2015;37(5):212–22.
29. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and strength-training protocols to improve chronic ankle instability deficits, part I: Assessing clinical outcome measures. *J Athl Train.* 2018;53(6):568–77.
30. Wright CJ, Linens SW, Cain MS. A randomized controlled trial comparing rehabilitation efficacy in chronic ankle instability. *J Sport Rehabil.* 2017;26(4):238–49.

## **ANEXO I. DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

**Título del PROYECTO:** Programa de prevención de esguince del ligamento lateral externo del tobillo en jugadores de baloncesto.

Yo, ..... (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: *Pablo García López* (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:      sí      no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante: .....

Fecha: .....

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado.

Firma del Investigador: .....

Fecha: .....