

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



**TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA**

**“EFICACIA DE LA REHABILITACIÓN FUNCIONAL DE LA  
ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA EN  
JUGADORES DE FÚTBOL. PROPUESTA DE  
INVESTIGACIÓN”**

JUDIT MAROÑO FONTENLA

**Curso académico 2017 /2018**

**Director(es): Dr. Sergio Pérez García y Dr. Xoan Miguéns Vázquez.**

**Profesores Dpto. Ciencias de la Salud**

## **Agradecimientos**

D. Sergio Pérez García por ser mi tutor en este presente trabajo, y ejercer como guía en este mundo tan nuevo para mí. GRACIAS por todas las horas que me ha dedicado, por su apoyo, por su confianza y por todo lo que he aprendido de él tanto como persona y docente.

Dr. Xoan Miguéns Vázquez por ser mi cotutor y ayudarme a resolver todas mis dudas

Doy también las gracias a mis padres y a hermana por animarme y estar siempre a mi lado durante estos 4 años.

Y a mis amigos, Paloma, Laura y Juan. Gracias de todo corazón.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	4
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....	7
<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>8</b>
1.1 ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	10
<b>2. APLICABILIDAD .....</b>	<b>14</b>
<b>3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>15</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
4.1 OBJETIVO PRINCIPAL .....	15
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
5.1 CRITERIOS DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	16
5.2 TIPO DE ESTUDIO .....	16
5.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	16
5.4 ÁMBITO Y PERÍODO DE ESTUDIO .....	17
5.5 TAMAÑO MUESTRAL .....	17
5.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	17
5.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	18
5.8 VARIABLES .....	18
5.9 INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS.....	18
5.10 EJECUCIÓN DEL PLAN DE REHABILITACIÓN.....	21
5.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	26
5.12 LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	27
<b>6. PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>27</b>
6.1 PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES.....	27
6.2 CRONOGRAMA.....	29
<b>7. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES .....</b>	<b>30</b>
<b>8. PLAN DE DIFUSIÓN DEL ESTUDIO.....</b>	<b>30</b>
<b>9. FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>30</b>
9.1 RECURSOS NECESARIOS .....	30
9.1.1 INFRAESTRUCTURA.....	30
9.1.2 RECURSOS HUMANOS .....	31
9.1.3 RECURSOS MATERIALES .....	31
9.1.4 RELACIÓN DE RECURSOS Y GASTOS ECONÓMICOS .....	31
9.1.5 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	32
<b>10. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>32</b>

<b>11. ANEXOS</b> .....	40
Anexo I .....	40
Anexo II .....	41
Anexo III .....	43
Anexo IV .....	44
Anexo V .....	46
Anexo VI .....	48
Anexo VII .....	51
Anexo VIII .....	53
Anexo IX .....	55
Anexo X .....	56
Anexo XI .....	58

## TÍTULO

“Eficacia de la rehabilitación funcional de la articulación tibioperoneoastragalina en jugadores de fútbol. Propuesta de investigación”.

## RESUMEN

El tobillo es una región anatómica con especial facilidad para sufrir lesiones llegando a suponer hasta el 20-30% de todas las lesiones deportivas. Estos pacientes presentan un desequilibrio muscular, con mayor fuerza de eversión a inversión y un desequilibrio de flexión plantar de tobillo (PFT) a flexión dorsal de tobillo (DFT). Las patologías prevalentes en jugadores de fútbol son: retropié varo, tibias varas y una disminución de rango de movilidad (ROM) de la TPA. Se encuentra una elevada frecuencia de tipología muscular y ligamentosa, que afecta la movilidad de las articulaciones TPA lo que nos hace ver la necesidad de integrar programas de ejercicios con el objetivo de aumentar el ROM y evitar las recidivas.

El objetivo principal de la propuesta de investigación es determinar si los ejercicios de rehabilitación en miembros inferiores, aplicados en estos deportistas son eficaces y la articulación tibioperoneoastragalina gana funcionalidad y amplía sus grados en el recorrido de flexión plantar y flexión dorsal.

El plan terapéutico consta de 5 ejercicios y 3 estiramientos específicos de la musculatura posterior. Deben de realizarse al menos una vez al día preferiblemente antes de entrenar y durante un periodo de 8 semanas.

Se llevará a cabo un estudio experimental, terapéutico, de tipo ensayo clínico en los equipos: femenino, juvenil y modestos de la Sociedad deportiva Galicia de Mugardos.

## PALABRAS CLAVE

Limitación del rango de movilidad, articulación TPA, ejercicios terapéuticos, fútbol.

## TÍTULO

“Eficacia da rehabilitación funcional da articulación tibioperoneoastragalina en xogadores de fútbol. Proposta de investigación”.

## RESUMO

O nocello é unha rexión anatómica con especial facilidade para sufrir lesións que alcanzan o 20-30% de todas as lesións deportivas. Estes pacientes presentan un desequilibrio muscular, cunha maior resistencia á eversión inversa e un desequilibrio da flexión plantar do nocello (PFT) á flexión dorsal do tobillo (DFT). As patoloxías prevalentes nos futbolistas son: retropé varo, tibias varas e unha diminución no rango de mobilidade (ROM) da TPA. Encontrase unha alta frecuencia de tipo muscular e ligamentosa, o que afecta a mobilidade das articulacións TPA o que nos fai ver que se precisan programas de exercicios, con o fin de aumentar a ROM e previr a recorrencia.

O obxectivo principal da proposta de investigación é determinar se os exercicios de rehabilitación nos membros inferiores, aplicados nestes atletas son efectivos e a articulación tibioperoneoastragalina gaña a súa funcionalidade e amplía os seus graos ao longo da flexión e dorsiflexión plantares.

O plan terapéutico consta de 5 exercicios e 3 estiramientos específicos da musculatura posterior. Deberían realizarse polo menos unha vez o día preferentemente antes do adestramento e por un período de 8 semanas.

Levarase a cabo un estudo experimental, terapéutico e de tipo clínico nos equipos: feminino, xuvenil e modesto da Sociedade Deportiva de Galicia Mugardos.

## PALABRAS CHAVE

Limitación do rango de movillidade, articulación TPA, exercicios terapéuticos, fútbol.

## TITLE

“Effectiveness of the functional rehabilitation of tibioperoneoastragalina joint in football players. Research proposal”.

## ABSTRACT

The ankle is an anatomical region with special ease to suffer sports injuries reaching up to 20-30% of all sports injuries. These patients present a muscular imbalance, with greater inversion eversion strength and an imbalance of ankle plantar flexion (PFT) to dorsal ankle flexion (DFT).

The prevalent pathologies in soccer players are: rearfoot varus, bowed legs and a decrease in range of mobility (ROM) of the TPA. There is a high frequency of muscular and ligamentous types, which affects the mobility of the TPA joints, which makes us see the need to integrate exercise programs with the aim of increasing ROM and avoiding recurrences.

The main objective of the research proposal is to determine if rehabilitation exercises in lower limbs, applied in these athletes are effective and the tibiofibular joint gains functionality and extends its degrees in the course of plantar flexion and dorsiflexion.

The therapeutic plan consists of 5 exercises and 3 specific stretches of the posterior musculature. They should be performed at least once a day preferably before training and for a period of 8 weeks.

An experimental, therapeutic, clinical-type study will be carried out in the teams: female, junior and modest of the Galicia Mugardos Sports Society.

## KEYWORDS

Limitation of mobility range, TPA articulation, therapeutic exercises, soccer.

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

TPA: Articulación tibioperoneoastragalina.

ASA: Articulación subastragalina.

PFT: flexión plantar de tobillo

DFT: flexión dorsal de tobillo

ROM: rango de movilidad

SG: Soft Ground

FG: Firm Ground

AG: Artificial Grass

ABD: Abducción

ADD: Aducción

ET: ejercicio terapéutico

IMC: índice de masa corporal

FFI: Foot Function Index

FPI: Foot Posture Index

IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física

SEBT: Star Excursion Balance Test

DFA: dorsiflexión activa

DFP: dorsiflexión pasiva



## 1. ANTECEDENTES

El pie es una estructura tridimensional variable, esencial para la posición bípeda humana, base del servomecanismo antigravitatorio, pieza fundamental para la marcha humana <sup>(1)</sup>. Compuesto por 26 huesos unidos entre sí por ligamentos que forman las articulaciones variables en su configuración y grados de movilidad.

En relación con estos huesos y a nivel proximal se encuentra la articulación del tobillo constituida morfológicamente por 2 articulaciones independientes. La articulación tibioperoneoastragalina (TPA) y la articulación subastragalina (ASA). Esta última está dividida en dos: la ASA posterior formada por los huesos astrágalo y calcáneo y la ASA anterior formada por astrágalo calcáneo y escafoides.

El complejo articular TPA está formado por una trocleartrosis y una sindesmosis:

- *Sindesmosis Tibioperonea*: también llamada tibioperonea distal o inferior, formada por tibia, peroné y astrágalo. Se trata de una articulación de tipo sindesmosis (cuyo movimiento prioritario es el de deslizamiento) en donde se permite cierta separación entre la tibia y el peroné durante los movimientos de flexión y extensión. Está reforzada por 2 fuertes ligamentos (anterior y posterior)
- *Trocleartrosis*: también llamada tibioastragalina y que está formada por la tibia y el astrágalo. Esta articulación está reforzada lateral y mediamente por los ligamentos lateral externo (peroneo astragalino anterior, posterior y peroneocalcaneo) e interno o deltoideo.

La morfología de la articulación tibioperoneoastragalina determinan sus características funcionales ya que:

- El maléolo tibial está más adelantado que el peroneal. La razón se debe a la torsión lateral de la tibia en el adulto, que adelanta el maléolo tibial. El maléolo peroneal por la contra, se encuentra posterior y situado inferiormente respecto al tibial. La posición de los maléolos causa que el eje de movimiento no se sitúe paralelo al suelo, sino con un grado de oblicuidad <sup>(2)</sup>.

- El astrágalo está encajado entre los maléolos. La polea astragalina es más ancha en su parte anterior que en la posterior (aproximadamente 5mm), lo que condiciona que en los movimientos de flexión dorsal/plantar el astrágalo necesite más o menos espacio entre maléolos<sup>(3)</sup>
- El eje bimalleolar (eje imaginario que une ambos maléolos) no es paralelo al suelo. Forma ángulo en 2 planos: 8° en un plano sagital y 20-30° en un plano horizontal <sup>(2)</sup> (figura 1).

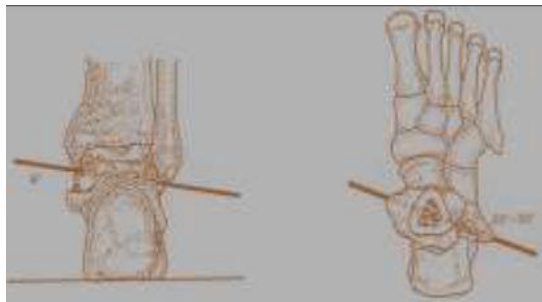


Figura 1: eje bimalleolar en una vista posterior y superior

Dicha angulación origina que los movimientos de flexión/extensión no sean puros, los maléolos actúan como topes y permiten le movimiento en un solo plano.

- Debido a la morfología de la polea astragalina siendo más ancha en su parte posterior hace que la posición neutra y la flexión dorsal sean las posiciones más estables para esta articulación, ya que el astrágalo está más encajado. Por el contrario, un mayor grado de flexión plantar, hace que el astrágalo sea más inestable <sup>(2)</sup>.

El complejo ASA constituida por dos articulaciones una denominada astragalocalcanea y la otra articulación subastragalina anterior. Son morfológicamente independientes pero funcionan a través de un eje común. Los autores describen 2 cámaras articulares, una posterior o astrágalo-calcánea (trocoide) y otra anterior o astrágalo-escafoidea (enartrosis). Al estar superpuesto el astrágalo respecto al calcáneo se enfrentan entre sí las ranuras astragalina y calcánea constituyendo el llamado seno del tarso que separa dichas cámaras articulares <sup>(3)</sup>.

Invadiendo el seno del tarso se halla el ligamento astrágalo-calcáneo o interóseo uniendo ambos huesos entre sí.

No podemos olvidar otras articulaciones también importantes como son la mediotarsiana o de Chopart, articulaciones del tarso anterior (escafoidecuneales, intercuneales, escafoideocuboidea y cuboideocuneiforme), articulación tarsometatarsiana o de Lisfranc, articulaciones metatarsofalángeas y por último las interfalángeas <sup>(4-5)</sup>.

Con lo respecta a la miología encargada de la movilidad del tobillo y del pie comprende dos sistemas musculares, uno extrínseco y otro intrínseco:

- *Sistema muscular extrínseco*: dividido en 3 compartimentos
  - *Compartimento anterior*: ocupado por la musculatura extensora del pie y tobillo e inervada dicha musculatura por el nervio peroneo profundo.
  - *Compartimento externo*: formado por los músculos peroneos y flexores y cuya inervación corre a cargo del nervio peroneo superficial.
  - *Compartimento posterior*: formado por tríceps sural y músculos flexores y aductores del pie.
  
- *Sistema muscular intrínseco*: formado por músculos que anclan inserción y origen en el pie. La función principal es soportar el peso del cuerpo y mantener el arco plantar. Divididos en:
  - *Dorsal*: situado en la cara dorsal o superior
  - *Plantar*: situado en la cara plantar o inferior del pie, a su vez el grupo plantar se divide en:
    - *Plantar interno*: destinado al 1º dedo
    - *Plantar externo*: para el 5º dedo
    - *Plantar medio*: ocupa la región media del pie.

## 1.1 ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El tobillo es una de región anatómica con especial facilidad para sufrir lesiones deportivas (Garrido et al.,2004), llegando a suponer hasta el 20-30% de todas las lesiones deportivas, sobre todo si la actividad deportiva, recreativa o de competición, supone el uso del tren inferior como ocurre en el caso del fútbol, baloncesto, etc. (Garrick y Requa, 1988; Nielsen, 1980; Salcedo et al.,2000; Schmidt et al.,1991). Dentro de éstas el esguince de

tobillo es la entidad más frecuente, mientras que las fracturas por trauma de tobillo representan de un 12 a un 15% (Garrido et al.,2004; Olivera et al.,2001; Santonja et al.,1996; Stasinopoulos, 2004) <sup>(6)</sup>.

De todas las lesiones de tobillo el 75% son ligamentosas <sup>(7,9)</sup>. El 85% de estas lesiones son secundarias a los esguinces en inversión, siendo ésta la patología más frecuente entre deportista como muestra Fong *et al* en 2007 <sup>(10)</sup>. Respecto al sexo ambos sufren por igual excepto en etapas escolares y universitarias donde la mujer tiene un 25% más de probabilidad de sufrir esta lesión realizando actividades deportivas <sup>(11)</sup>.

En la actualidad no se puede hablar de solo esguince ya que entre el 55-72% de las personas presentan síntomas residuales, siendo estos de alto riesgo para volver a sufrir la misma lesión <sup>(12)</sup>. Estos pacientes presentan un desequilibrio muscular, con mayor fuerza de eversión a inversión y un desequilibrio de flexión plantar de tobillo (PFT) a flexión dorsal de tobillo (DFT) <sup>(13-14)</sup>. A la exploración presentan un retropié varo, tibias varas y una disminución de rango de movilidad (ROM) de la TPA <sup>(15)</sup>.

Los estudios consultados hacen referencia que la mayor incidencia de lesión es mayor en competición que en entrenamientos diarios. En relación a la incidencia de lesiones en competición los valores se encuentran en 25-28 lesiones /1000h, mientras que durante un entrenamiento la incidencia se sitúa entre 5-6 les/1000h <sup>(16,19)</sup>.

Respecto a las patologías y según bibliografía encontrada las lesiones más frecuentes en esta práctica deportiva en primer lugar se localizan en el tren inferior entre el 72 y 89% de las totales <sup>(20,27)</sup> la región del muslo posterior y anterior es la región más frecuente entre 21 y el 23 %, cadera y aductor con un 14%, tobillo con un 13% y la rodilla con un 11% de las lesiones de tronco inferior.

En relación a la tipología de la lesión, hemos encontrado al consultar la bibliografía internacional que las lesiones musculares son prevalentes (49%) dentro de estas las más comunes son las sobrecargas 23%, roturas musculares 16% y contracturas 9%. Las lesiones ligamentosas destacan un 15% de todas las lesiones <sup>(28,33)</sup>.

Atendiendo al mecanismo de producción, los diferentes autores señalan que los mecanismos de lesiones más frecuentes se producen sin contacto, resaltando la carrera o realizando un giro. Dentro de las lesiones producidas por contacto las más comunes son realizando o recibiendo una entrada <sup>(24-26-28)</sup>.

Por otro lado, existen estudios que analizan la incidencia de lesión en función de la posición, siendo el delantero el jugador por mayor frecuencia de lesión entre el 13,5-16% de todas las lesiones del equipo, seguidos de los defensas y mediocampistas <sup>(34,35)</sup>

Analizando la elevada incidencia de lesiones. Encontramos una elevada frecuencia de tipología muscular y ligamentosa, que afecta al rango de movilidad de las articulaciones TPA lo que nos hace ver necesidad de integrar programas de ejercicios con el objetivo de aumentar el ROM y evitar las recidivas.

Los jugadores de fútbol presentan mayor retracción en la cadena muscular posterior apareciendo alteraciones como: la retroversión pélvica, el varo de rodillas, el varo de calcáneo y el cavo del pie <sup>(36)</sup>. El futbolista mantiene durante el juego una postura semiflexionada dinámica por su constante posición defensiva, lo que supone una mayor prevalencia de retracción del tríceps sural.

El sobreesfuerzo continuo durante las temporadas deportivas acaba con la capacidad de resistencia de los tejidos de estos deportistas que pueden lesionarse o recaer en las mismas lesiones tras realizar movimientos repetitivos como, un giro, un regate, una caída o una mala entrada de otro jugador <sup>(37)</sup>. Los aspectos de una buena preparación física, una adecuada nutrición y una buena hidratación durante el esfuerzo físico también son fundamentales.

El calzado es un factor fundamental en la prevención de lesiones. El diseño de las botas de fútbol puede consistir en diferentes patrones de taco, características de amortiguación y una amplia variedad de materiales <sup>(38)</sup>. A la hora de escoger la bota adecuada debe de ser un factor clave la elección de los tacos según en terreno en donde realicemos la práctica deportiva ya una buena decisión nos ayuda a prevenir lesiones tanto en entrenamientos como en partidos. Debemos de tener en cuenta las ventajas e inconvenientes de los 4 tipos de tacos más comunes:

- **Suela SG (Soft Ground)** – suela de aluminio, mixta, tacos de aluminio para superficies de hierba blanda
- **Suela FG (Firm Ground)** – suela de aluminio, tacos de goma e ideal para hierba dura
- **Suela AG (Artificial Grass)** – para cualquier tipo y generación de hierba artificial
- **Suela Turf ('Moqueta')** – indicadas para campos de hierba artificial de primera generación, tierra y para uso en el día a día, aunque cada vez es menos común.

A la hora de seleccionar la bota más adecuada es una buena idea apostar por la funcionalidad y no hacer “experimentos” con los tacos, no mezclarlos o alternarlos en una suela SG, para así prevenir lesiones. Hay que prestar atención al terreno de juego como causa de las principales roturas y lesiones en articulaciones ya que terrenos como césped artificial en mal estado o césped natural irregular son los más idóneos para lesionarse <sup>(39)</sup>

Centrándonos en el tema importante de este trabajo la definición del rango de movilidad o “range of mobility” (ROM) según la Medical Subject Headings es la amplitud de una articulación, desde una flexión completa a una extensión completa <sup>(40,41)</sup>

El pie realiza movimientos combinados en los 3 planos del espacio:

- Plano sagital (eje latero-lateral) movimiento de flexión dorsoplantar.
- Plano frontal (eje antero-posterior) movimiento de Abducción (ABD) y aducción (ADD).
- Plano transverso (eje vertical) movimiento de rotación interna y externa.

Biomecamicamente Root et al. en su libro “Normal and abnormal function of the foot” señaló que son requeridos 10° de DFT con la rodilla extendida para el avance de la tibia. Un menor rango de movimiento puede alterar potencialmente la marcha y provocar disfunciones en pie y tobillo <sup>(42,45)</sup>. Inversamente, la PFT es el movimiento que aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna, el ROM está comprendido entre 40° y 50° con una amplitud minina de 20° para realizar una marcha fisiológica <sup>(46)</sup> (figura2).

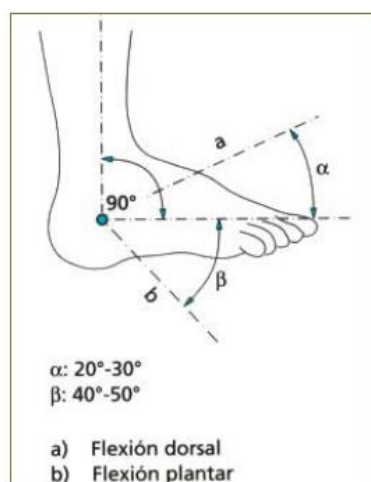


Figura 2: movimientos de DFT y PFT

La movilidad del tobillo es considerada de vital importancia para la realización de una marcha adecuada <sup>(47,48)</sup>. Ésta depende de factores internos como son la congruencia de

las superficies articulares: específicamente el déficit del deslizamiento del astrágalo en la mortaja tibioperonea, estructuras musculo-ligamentosas o capsulares: como acortamientos o adherencias de tríceps sural tendón de Aquiles, tibial posterior, y flexores tanto común de los dedos como propio del Hallux. Impingement anterior del tobillo, cicatrices o esguinces de tobillo no tratados o no curados adecuadamente. Si no referimos a factores extrínsecos el calzado, el tipo de actividad o la posición de descanso en la cama son factores a tener en cuenta a la hora de considerar un valor menor a  $10^{\circ}$  (49).

Una amplitud normal de DFT contribuye a absorber las fuerzas ascendentes cuando el pie contacta con el suelo, por el contrario si la amplitud de movimiento minimiza la capacidad de absorción originando una sobrecarga en todo el miembro inferior específicamente en rodilla, tendón de aquiles y fascia plantar. Cuando la DFT esta reducida la flexión de rodilla también, con lo que su capacidad para absorber las fuerza también se ve reducida al igual que su biomecánica normal.

El desplazamiento anterior de la tibia sobre el astrágalo (DF en cadena cinética cerrada) es un movimiento fundamental en cualquier actividad funcional del día a día, si este movimiento está limitado, el cuerpo tiene que desarrollar compensaciones para contrarrestar esa carencia como pueden ser:

- Despegue temprano de talón durante la marcha.
- Marcha en puntillas.
- Hiperextensión de rodilla en fase de estancia de la marcha.
- DF en articulaciones distales a la talocrural.
- Elevación del talón afectado al realizar un squat (sentadilla).

Al tratar con estos pacientes se pueden encontrar síntomas como dolor en el talón y en la plantar del pie, sobrecarga/dolor de gastrocnemio, tendón de Aquiles y bursa, dolor en el tibial anterior o dolor en la cara anterior de tobillo entre otros (50-51).

## **2. APLICABILIDAD**

Al estudiar la eficacia de la rehabilitación funcional en jugadores de fútbol federados se pretende buscar un programa de rehabilitación eficiente frente a lesiones típicas del

deporte que practican. Para mejorar la salud, la calidad de vida y la práctica de actividad deportiva de los participantes.

Llevar a cabo la investigación y difundirla en un segundo momento implica concienciar tanto a la población como al personal sanitario de la necesidad de un tratamiento de rehabilitación del pie frente a estas lesiones.

Además es un campo en el que hay escasa información en la bibliografía internacional por todas estas razones quedaría justificada la realización de este estudio.

### **3. HIPÓTESIS**

Hipótesis nula: El programa de ejercicios de rehabilitación propuesto no modifica el rango de movilidad de la articulación TPA en los jugadores de fútbol

Hipótesis alternativa: El programa de ejercicios de rehabilitación propuesto modifica el rango de movilidad de la articulación TPA en los jugadores de fútbol

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Determinar si los ejercicios de rehabilitación en miembros inferiores, aplicados en jugadores de fútbol que padezca limitación en TPA, son eficaces y la articulación gana funcionalidad.

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comprobar el efecto del ejercicio terapéutico (ET) sobre la funcionalidad y morfología del pie, musculatura y equilibrio de TPA.
- Determinar qué tipo de pacientes presentan mayor limitación articular en cuanto a la edad y el género.



- Extrapolar variables asociadas a la aparición de limitación articular y lesiones en los miembros inferiores por la práctica de fútbol.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1 CRITERIOS DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para realizar este proyecto fue necesaria una amplia y exhaustiva búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos de gran importancia en el ámbito de las Ciencias de la Salud. Esta estrategia de búsqueda se realizó entre los meses Febrero y Abril del 2018 tal y como se muestra en el (**Anexo I**).

Para redactar toda la información que se considera de gran importancia se emplearon principalmente los siguientes términos de búsqueda: *rehabilitation, sprains and strains, soccer, resistance training, exercise therapy*

También se realizó una búsqueda intervenida en la bibliografía seleccionada para este proyecto con el objetivo de ampliar cualquier información de interés para la realización del mismo.

### 5.2 TIPO DE ESTUDIO

Esta propuesta de investigación, valora la realización de un estudio experimental, terapéutico, de tipo ensayo clínico.

### 5.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se incorporarán al estudio todos aquellos jugadores de fútbol federados que cumplan criterios de inclusión que tengan una limitación funcional en la articulación TPA. Integrantes del equipo Modesto, Juvenil y Femenino de la Sociedad deportiva Galicia de Mugaros.

#### 5.4 ÁMBITO Y PERÍODO DE ESTUDIO

El desarrollo de este estudio se llevará a cabo en jugadores y jugadoras de fútbol de la comarca de Ferrol que estén federados, concretamente en deportista de la Sociedad deportiva Galicia de Mugaros. Dicho estudio se realizará en una sala habilitada para la exploración que será cedida por el club de fútbol.

El tiempo que se estima para realizar la recogida de será de 1 mes.

La recogida de datos se iniciará en septiembre del 2018 y finalizará en octubre del 2018. Ya que coincide con el inicio de temporada de las diferentes categorías a analizar.

#### 5.5 TAMAÑO MUESTRAL

A la hora de realizar el muestreo para el cálculo del número de corredores a estudio, se ha tenido en cuenta una diferencia de medias a tratar de un 25% con una desviación estándar de 11° entre la medición pre y post intervención con ejercicios tanto para la medición con ortesis plantares como para la medición sin ortesis plantares.

Con estos datos, y llevando a cabo un contraste de hipótesis, de comparación de medias en grupos pareados, obtenemos un tamaño muestral, estimando el 10% de las perdidas el total de participantes a incluir en el estudio, de futbolistas (n=33) para una potencia estadística esperada del 80%, y un 95% de intervalo de confianza.

#### 5.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Deportistas de las categorías comprendidas entre Juvenil, Femenino y Modestos con un rango de edad de 18-45 años y que tengan una limitación en la articulación TPA.
- Pacientes con autonomía propia para comprender el objetivo del estudio y cumplimentar la información necesaria.

## 5.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que, cumpliendo los criterios de inclusión, no den su consentimiento para participar en el estudio.
- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Pacientes menores de edad.
- Pacientes con ausencia de limitaciones de ROM en TPA.

## 5.8 VARIABLES

- Edad, sexo, índice de masa corporal (IMC).
- Variables antropométricas: peso (Kg), talla (m), longitud del pie (cm), número de calzado.
- Tipo de bota y de taco.
- Terreno de entrenamiento.
- Lesiones previas.
- Grados de DFT de TPA.
- Inversión eversión TPA
- Relación antepié-retropié.
- Escala de valoración muscular de Daniel's
- Lunge Test
- Funcionalidad medida con el cuestionario FFI.
- Morfología del pie medida con el cuestionario FPI.
- Actividad física diaria que realiza el deportista, medida con IPAQ.
- Equilibrio dinámico con el test SEBT (Star Excursion Balance Test)

## 5.9 INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

Los datos serán recogidos mediante una entrevista al paciente, éstos irán recogidos en un formulario (**Anexo II**), en dicho formulario se incluirán los datos de la anamnesis y exploración, así como, cualquiera información que fuera de nuestro interés. También se incluirá el consentimiento informado (**Anexo III**) para que lo lea y plantee todas las dudas

que le puedan surgir antes de firmarlo y una hoja sobre la información del estudio (**Anexo IV**)

Para realizar la exploración clínica será necesario un tipo de material determinado:

- **Báscula y tallímetro:** para evaluar el peso y la talla del paciente
- **Medidor Reglado de pie;** así se obtendrá la longitud del pie en cm. El valor se obtendrá midiendo el pie del paciente en posición bípoda y apoyando el retropié en la parte posterior del medidor, el cual es una pieza fija, y desplazando la regleta delantera delimitando la longitud del dedo más largo. Se registrará la talla real de ambos pies, así como, el número de calzado habitual y de la bota de fútbol.
- **Goniómetro:** se utilizará un goniómetro instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en  $360^{\circ}$  <sup>(18-19)</sup> para registrar los grados de Dorsiflexión Activa (DFA) y dorsiflexión pasiva (DFP) de TPA de cada paciente, antes y al finalizar el programa de ejercicios.

Este instrumento es de sencilla adquisición para todos los profesionales y de fácil uso. Además, con él es más sencillo mantener la posición del tobillo mientras se manipula el goniómetro. Con este goniómetro se pretende aumentar los valores de fiabilidad en comparación con el universal.

Para realizar el test de Lunge se utilizó una cinta métrica de costurero y un Inclinómetro TiltMeter ® graduado con incremento de  $1^{\circ}$  utilizando una app del Iphone <sup>(52)</sup>. Un inclinómetro puede utilizarse para medir la DFT y sólo requiere que el examinador identifique correctamente la referencia anatómica donde debe colocarlo. Es una herramienta muy sencilla de utilizar y según varios estudios de alta fiabilidad. En este estudio se utilizará una app del iPhone durante la realización del test de Lunge. Esta aplicación proporciona directamente un valor numérico al posicionarlo en el punto de referencia anatómico. La aplicación Tiltmeter® es una herramienta de medición novedosa y precisa. Además, según un estudio <sup>(53)</sup> el uso de la aplicación inclinómetro en el iPhone es una medida confiable del rango de movimiento de tobillo en adultos sanos.

Posteriormente realizaremos el **Foot Posture Index (FPI)** <sup>(54)</sup> (**Anexo VI**)

El Foot Posture Index (FPI) o Índice de Postura del Pie (IPP) es una herramienta clínica diagnóstica, la cual tiene como finalidad cuantificar el grado de posición del pie en bipedestación estática, hacia pronación (+) o supinación (-) del pie.

Es un método cuantificable, rápido y sencillo de puntuación de 6 factores de la postura del pie. Las valoraciones tienen que realizarse con el paciente en bipedestación y en posición relajada con base de sustentación y el ángulo de progresión en estática y apoyo bipodal. Mide y cuantifica la posición del retropié, mediopié y antepié.

Los 6 criterios clínicos empleados en el FPI son:

1. Palpación de la cabeza del astrágalo
2. Curvatura supra e inframaleolar lateral
3. Posición del calcáneo en el plano frontal
4. Prominencia de la región talo navicular
5. Congruencia del arco longitudinal interno
6. ABD/ADD del antepié con respecto al retropié

Se califican según la puntuación

- Neutro = 0
- Claros signos de supinación entre -1 y -2
- Claros signos de pronación entre +1 y +2

Las realizar la suma de los 6 ítems obtendremos unos valores:

- Normal: de 0 a +5
- Pronado: de +6 a +9
- Altamente pronado: de +10 a +12
- Supinado: de -1 a -4
- Altamente supinado: de -5 a -12.

Una vez realizada la exploración completa, se le pasará al paciente dos tipos de cuestionarios el **Foot Function Index (FFI)** <sup>(55-56)</sup> (**Anexo VII**) y el **cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)** <sup>(57)</sup> (**Anexo VIII**)

El **FFI** está validado para determinar la funcionalidad del pie, fue desarrollado por Budinam et al en 1991 y validado en castellano por Paez-Morguer et al en 2013. Dicho

cuestionario valora la funcionalidad del pie de una manera globalizada y el impacto de la patología en términos de dolor, discapacidad y la restricción de la actividad. Está dividido en 23 ítems con tres subescalas:

- Dolor: 9 ítems
- Discapacidad 9 ítems
- Limitación de la actividad: 5 ítems

A cada ítem le corresponde una escala analógica visual comprendida en 10 segmentos iguales del 0 al 9 en donde el paciente puntuará cada ítem siendo 0 la puntuación más baja y 9 la más alta. Finalmente se sumarán los 23 ítems y se divide por la puntuación máxima que se puede obtener, ese resultado se multiplicará por 100 y se obtendrá un porcentaje. Un valor alto indicará menor calidad de vida y mejor salud del pie.

El **IPAQ** evalúa la actividad física diaria, a través de 4 áreas: la actividad física en el tiempo libre, la actividad física doméstica, la actividad física relacionada con el trabajo y la actividad física relacionada con el transporte. En esta ocasión, se empleará la versión corta y se evaluarán tres tipos de actividades como resultado de las anteriormente comentadas, “andar”, “actividad de intensidad moderada” y “actividades de intensidad vigorosa”.

**El test SEBT (Star Excursion Balance Test)** <sup>(58)</sup> (**Anexo IX**) descrito por Garrett et al en 2012 consiste en un test para valorar el equilibrio dinámico y el control neuromuscular de cada pierna por separado. El test consiste en mantenerse en equilibrio a una pierna mientras se intenta llegar lo más lejos posible con la contraria. La persona que realiza el test se mantiene con el apoyo de una pierna mientras la otra se aleja en las 8 direcciones: anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral y anterolateral. Las anterior, posteromedial y posterolateral serán las más importantes a la hora de detectar inestabilidad y serán señal de un mayor riesgo de lesión.

Una diferencia de 2,5 cm o más en la distancia anterior en el SEBT entre ambos miembros inferiores supone un alto riesgo de lesión

## 5.10 EJECUCIÓN DEL PLAN DE REHABILITACIÓN

En primer lugar, cada participante será examinado con ropa deportiva y sin calzado, en la misma camilla y pared. Realizaremos las mediciones en camilla de la DFA y DFP con el goniómetro y posteriormente la pared para medir los cm en el test de Lunge

Estas mediciones se realizarán antes de los entrenamientos para evitar que los músculos extensores del tobillo se encuentren fatigados durante la valoración activa y esto nos condicione el estudio, ya que esto es común durante la práctica de deporte <sup>(59)</sup>.

Se procederá a valorar el ROM de la DFT en descarga de cada jugador. El jugador debe de encontrarse en sedestación con las rodillas en extensión en la camilla. Mediremos el ROM de la DFT con ayuda del goniómetro. El brazo móvil se colocará a lo largo del eje longitudinal del 2º radio y el brazo fijo siguiendo el eje longitudinal de la pierna con respecto a tobillo.

El paciente se situará en descarga y la articulación subtalar neutra. Desde este punto situaremos el tobillo a 90º con las rodillas en extensión completa. Con el jugador en la posición descrita anteriormente el podólogo realizará un movimiento pasivo de flexión dorsal de tobillo trasladando durante el empuje el brazo móvil del goniómetro. Una vez se llega al rango máximo de movimiento anotamos el grado. Hay que controlar la posición inicial del jugador para evitar compensaciones.

Seguidamente le explicaremos al deportista como tiene que realizar el movimiento de DFA de tobillo con la rodilla en extensión y el goniómetro colocado de la misma manera que en la medición de DFP.

En tercer lugar se evalúa con el Test de Lunge como fue descrito por Benell et al. En este test se utiliza un inclinómetro para la medición de los grados de movimiento y una cinta métrica para la medición de la distancia en centímetros desde la parte más distal del pie hasta la pared. Se describe este test como una técnica en la que el paciente coloca su pie perpendicular a una pared trasladándolo secuencialmente más lejos de la pared hasta que éste alcance el máximo de flexión dorsal. El talón no debe levantarse del suelo. Se mide entonces la distancia desde el pie hasta la pared con una cinta métrica de costurero, y el ángulo del eje tibial en referencia a la pared con un inclinómetro digital colocado en la tuberosidad anterior de la tibia ya que es una localización fácil de identificar. El objetivo de este test es valorar la rigidez de tobillo, se considera rigidez cuando se obtiene menos de 35º o menos de 10 cm desde la parte más distal del pie hasta la pared <sup>(60,63)</sup>.

A la hora de realizar el plan de ejercicios se debe tener en cuenta:

Se realizarán de forma lenta y controlada. Antes de realizar el programa de ejercicios haremos una serie de estiramientos de la musculatura posterior de la pierna (isquiotibiales, soleo y gemelo) con el objetivo de incrementar la extensibilidad muscular. Deben de realizarse durante al menos 90 segundos, sin rebotes, y con posibilidad o no de solicitar de forma previa la contracción muscular del agonista para estimular el órgano tendinoso de Golgi (figura 3).

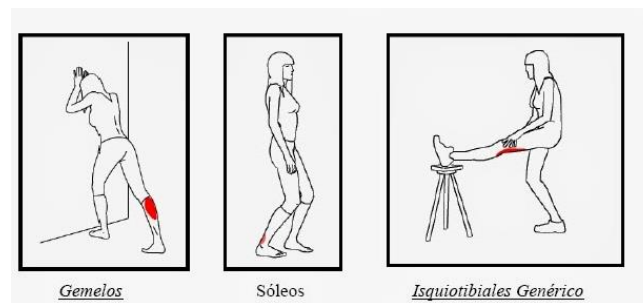


Figura 3: estiramientos cadena posterior.

- **Plan de ejercicios:**

Cada ejercicio deberá realizarse al menos 1 vez al día antes de empezar el entrenamiento, realizando 2 series de 10 a 15 repeticiones de cada uno. Este plan de rehabilitación tendrá una duración de 8 semanas y se iniciará una semana después de la medición y exploración de cada jugador <sup>(64,67)</sup>. Se explicarán en conjunto los ET a los jugadores implicados en el estudio y a mayores se les proporcionará un cuaderno donde se detalla la ejecución de dichos ejercicios, así como una valoración si aprecian mejoría después del programa y si en caso de que la muestren en qué sentido sería **(Anexo X)**

En caso de que alguno de los ejercicios aumentara o produjera dolor o inflamación excesiva, deberá suspenderse y preguntar al podólogo.

### 1. Dorsiflexión resistida con theraband

Sentados con la rodilla extendida y la goma elástica (theraband) colocada en el dorso del pie de manera que resista el movimiento, llevamos los dedos hacia nosotros como se indica en la figura 4.





Figura 4: dorsiflexión resistida

## 2. Ejercicio para amplitud articular en flexión dorsal y plantar con plato de Bohler

Todos los ejercicios que realicemos con plato de Bohler partirán de la posición básica en la que con el plato equilibrado colocamos el pie en el centro como muestra la imagen. Para ello nos sentamos en una silla o camilla que nos permita tener la rodilla en unos 90° de flexión (figura 5)



Figura 5: posición básica del plato de Bohler

A partir de esta posición intentaremos mover el pie sobre el plato como muestra la imagen (figura 6) hasta intentar que toque el suelo tanto por su borde anterior como posterior. Para ello llevaremos los dedos de los pies hacia nosotros o hacia el suelo intentando no mover la rodilla en la medida de lo posible.



Figura 6: flexión extensión de tobillo

### 3. Ejercicio de propiocepción con plato de Bohler en movilidad global de tobillo

Partiendo de la posición básica con plato (figura 5) realizaremos círculos a través del movimiento del tobillo intentando mantener la rodilla fija lo máximo posible. Haremos los círculos lo más amplios posible sin que el plato llegue a tocar el suelo, por lo que deberemos estar muy atentos a acercarlo al suelo todo lo que podamos pero evitando el contacto (figura 7). Se hará primero con ojos abiertos y cuando lo hagamos correctamente lo haremos con ojos cerrados.

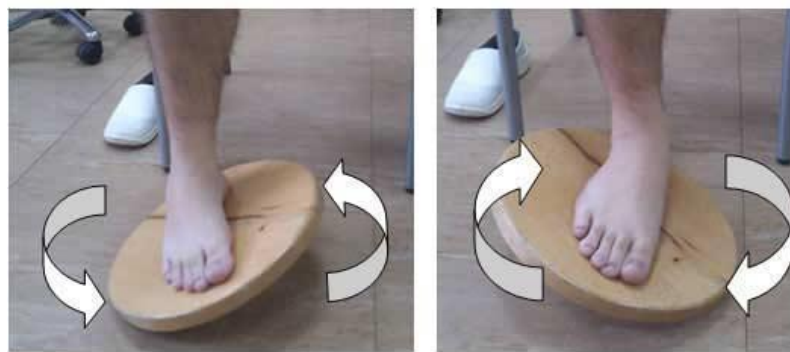


Figura 7: movimiento circular de tobillo

### 4. Movimientos propioceptivos en cadena cinética semiabierta con pelota

Tumbados boca arriba en la camilla y con la zona lumbar apoyada. Realizamos círculos moviendo la pelota por la pared con los pies manteniendo las rodillas en flexión de 90 grados (figura 8)



Figura 8: movimiento circular con flexión de rodilla

## 5. Triple flexión de miembro inferior en cadena cinética cerrada

Nos colocaremos de pie y sin calzado sobre el suelo y cerca de algo donde poder sujetarnos por seguridad. Levantaremos un pie del suelo de modo que carguemos todo el peso sobre el otro. Se hará inicialmente con apoyo para ir reduciéndolo a medida que nos vaya resultando más fácil la realización del ejercicio hasta conseguir realizarlo sin ningún apoyo y sin perder el equilibrio.

Realizaremos flexión de cadera, rodilla y tobillo de forma que nos acerquemos hacia el suelo todo lo posible, con flexión de tobillo máxima y sin desestabilizarnos (figura 9). Cuando consigamos realizarlo sin problemas con los ojos abiertos, lo haremos con los ojos cerrados.



Figura 9: squat monopodal

### 5.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se describirán las características antropométricas y clínicas de los pacientes a estudio. Los parámetros cualitativos o categóricos mediante valor absoluto y porcentaje, las variables numéricas mediante medidas de tendencia central y dispersión.

La comparación entre los dos tiempos de medición se realizará mediante los test estadísticos correspondientes. Para determinar si existen diferencias en los porcentajes se aplicará el test Chi-cuadrado o Exacto de Fisher. Para la comparación de medias se utilizará la prueba T-Student o el test U de Mann-Whitney, comprobando previamente si las variables siguen una distribución normal.

Se implementarán modelos de regresión multivariados para determinar qué variables se asocian a la mejora de la patología.

Se estudiará la relevancia clínica de la intervención mediante el cálculo del riesgo relativo (RR), la reducción del riesgo relativo (RRR), la reducción absoluta del riesgo (RAR) y el número de pacientes necesarios a tratar (NNT)

El análisis estadístico se llevará a cabo con el programa SPSS 21.0 para Windows y Epidat 3.1.

## 5.12 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Los resultados de este estudio, pueden estar limitados por sesgos:

- Sesgos de selección: son relativos a la obtención de la muestra de estudio.

En la muestra solo se incluirán voluntarios sin dificultad para comprender los objetivos del estudio y que tengan una limitación del rango de movilidad de la TPA.

- Sesgos de información: se derivan del modo de obtención de datos. Para minimizar estos sesgos se utilizarán cuestionarios validados e instrumentados calibrados y la exploración de los jugadores será realizada por personal cualificado y adiestrado previamente.

El estudio se realiza solo en un equipo de fútbol pero para mejorar la aplicabilidad del programa de ejercicios, los resultados obtenidos y llegar más fácilmente al tamaño muestral requerido, en un futuro se podría realizarse en más equipos.

## 6. PLAN DE TRABAJO

### 6.1 PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES.

Aquellos pacientes que participen en este estudio deberán estar disponibles en el campo de fútbol en el horario 19:00 – 21:00.

Para llevar a cabo la selección de la muestra y recogida de datos serán necesarios 3 días a la semana (miércoles, jueves y viernes) para Femenino, Juveniles y Modestos respetivamente.

El encuentro con cada paciente se hará en una sala que será decida por cada club de fútbol, y durará 20 minutos. Durante este tiempo se entregará el consentimiento informado **(Anexo III)** para que sea leído detenidamente, comprendido y firmado. Además, se entregarán los cuestionarios validados **(Anexo VII y VIII)** en soporte de papel, en los cuales deberá de cubrir las escalas allí determinadas y una vez finalizado entregárnoslo para cuando sea necesario archivarlo en la base de datos.

Para finalizar, se realizará una exploración física del paciente. La cuál consistirá en una exploración en descarga, carga y visual. Será necesario también analizar la bota de cada jugador y sus tacos. Recopilando todos estos datos en la “hoja de recogida de datos” **(Anexo II)**

Toda la información que se recoja de cada paciente será guardada en una base de datos con una identificación individual.

Todo esto queda reflejado en el cronograma **(Tabla I)**.

6.2 CRONOGRAMA

Tabla I. Cronograma del plan de trabajo

	2018					2019		
	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>Búsqueda bibliográfica</b>								
<b>Autorización del comité de CAEIG</b>								
<b>Selección de la muestra. Recogida de datos</b>								
<b>Análisis estadístico e interpretación de resultados</b>								
<b>Resultados y relación del estudio</b>								
<b>Entrega y presentación</b>								

## **7. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES**

Para llevar a cabo este proyecto serán necesarios una serie de requisitos:

- Los principios éticos para la investigación médica en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki en junio de 1964 y sus sucesivas actualizaciones, la Declaración de Núremberg, el Convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y biomedicina realizado en 1997 así como los principios y las directrices detalladas de Buena Práctica Clínica.
- La ley orgánica 15/1999 de Diciembre que regula la Protección de Datos de Carácter Personal, la Ley 41/2002 del 14 de Noviembre reguladora de la autonomía del paciente de los derechos y obligaciones en cuando a la información y documentación clínica en la que se tratan la información al paciente y el consentimiento informado **(Anexo III y VI)**
- Autorización del Comide Autonómico de Ética e Investigación Clínica de Galicia (CAEIC). **(Anexo V)**
- Autorización de cada club de fútbol para hacer uso de sus instalaciones.

## **8. PLAN DE DIFUSIÓN DEL ESTUDIO.**

Los resultados obtenidos en este estudio serán difundidos a través de diferentes revistas de mayor impacto científico relacionadas con la podología o fisioterapia. También se difundirá a través de la presentación en congresos o jornadas relacionados con la materia de estudio de este proyecto **(Anexo X)**

## **9. FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **9.1 RECURSOS NECESARIOS**

#### **9.1.1 INFRAESTRUCTURA**

Para llevar a cabo este estudio se hará uso de las instalaciones de cada club de fútbol. Será necesario una sala habilitada con una camilla, tallímetro y báscula para las mediciones oportunas.

### 9.1.2 RECURSOS HUMANOS

La recogida de datos, realización de exploraciones y cuestionarios de este estudio, se llevara a cabo por podólogos que serán los encargados de explicar a los deportistas cómo se va a realizar el estudio y solucionar dudas que puedan surgir a los participantes. Además se precisa contratar el servicio de traducción <sup>(68)</sup> para poder publicar el estudio internacionalmente.

### 9.1.3 RECURSOS MATERIALES

El material que se utilizará será tanto fungible como bolígrafos, carpetas, folios, clasificadoras, cartuchos de para la impresora. Todo este material lo dispondrá la propia clínica. Ya que la mayoría son recursos que se necesitan diariamente en la práctica clínica, por lo que no será preciso ninguna financiación.

Como material invariable se necesita un portátil, una impresora, una báscula, una cinta métrica, un goniómetro y Teléfono móvil con la aplicación Tiltmeter. Al igual que el material fungible no supondrá gasto alguno ya que la clínica dispone de todo este material.

### 9.1.4 RELACIÓN DE RECURSOS Y GASTOS ECONÓMICOS

Tanto el investigador principal como los participantes del estudio no recibirán ninguna compensación económica por la realización de este estudio.

Sin embargo, la realización del estudio tendrá una serie de gastos adicionales, por lo que la financiación será útil para poder divulgar y publicar los resultados en los medios citados anteriormente (**Anexo XI**) por lo que será necesario incluir una tabla de gastos (**Tabla II**)



Concepto		Costes
Recursos humanos	<i>Gastos traducción</i>	1000€
Publicaciones	<i>Revistas</i>	7689€
	<i>Inscripción</i>	220€ por congreso
	<i>Viajes</i>	210€ por congreso
Congresos	<i>Estancias</i>	420€ por congreso

**Tabla II. Gastos adicionales.**

#### 9.1.5 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Aunque los gastos son asumibles por el responsable del estudio. Se pueden plantearse fuentes de financiación para cubrir los gastos de publicación y divulgación como pueden ser:

- Becas del Instituto de Salud Carlos III
- Ayudas para la elaboración de proyectos de investigación y acciones complementarias dentro del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental del Ministerio de Ciencia e Innovación.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. Nuñez-Samper Pizarroso M. and Llanos Alcázar LF. "Biomecánica, Medicina y Cirugía del pie". 2º ed. Barcelona: Masson; 2007.
2. Margareta, N. O. R. D. I. N., and Victor H. FRANKEL. "Biomecánica básica del sistema musculoesquelético." (1998).

3. Buckup K, Buckup J. Articulación del tobillo y pie. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. 5.<sup>a</sup> edición ed.; 2014. p. 295-322.
4. Viladot A. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. Revista Española de Reumatología 2003;30(30):469-477.
5. Viladot A, Lorenzo JC, Salazar J, Rodríguez A. The subtalar joint: embryology and morphology. Foot Ankle 1984;5:55.
6. Navarro Valdivielso M, Brito Ojeda ME, Navarro García R, Sous Sánchez JO, Ruiz Caballero JA. Fracturas de tobillo en deportistas: estudio epidemiológico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte 2013(50).
7. Fuller EA. Center of Pressure and its theoretical relationship to foot pathology. J Am Podiatr Med Assoc. 1999;89:278-291.
8. Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL, et al. Clin Orthop 2002;401:162-169.
9. Hicks JH. The mechanics of the foot, I: the joints. J Anat. 1953;87:345-357.
10. Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL, et al. Clin Orthop 2002;401:162-169.
11. Hicks JH. The mechanics of the foot, I: the joints. J Anat. 1953;87:345-357.
12. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med. 2007;37:73-94.
13. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics and Pathophysiology of lateral ankle instability. Journal of Athletic Training 2002;37(4):364-375.
14. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football: an analysis of ankle sprains. Br J Sports Med. 2003;37(3):233-238.

15. Baumhauer JF, Alosa DM, Renström PAFH, Trevino S, Beynnon B. A prospective study of ankle injury risk factors. *Am J Sports Med.* 1995;23:564-570.
16. Wilkerson GB, Pinerolla JJ, Caturano RW. Invertor vs Evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligaments injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;26:78-86.
17. Lundberg A, Goldie I, Kalin B, Selvin G. Kinematics of the ankle/foot complex: plantar flexion and dorsiflexion. *Foot & Ankle.* 1989;9:194-200.
18. Elveru R, Rothstein J, Lamb R. Goniometric reliability in a clinical settings. *Phys Ther.* 1988;68:672-7.
19. Youdas J, Bogard C, Suman V. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of ankle joint range of motion obtained in a clinical setting. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:1113-8.
20. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Exposure and injury risk in Swedish elite football: a comparison between seasons 1982 and 2001. *Scand J Med SciSports* 2003;13(6):364-70.
21. Walden M, Hagglund M, Ekstrand J. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *Br J Sports Med* 2005;39(8):542-6.
22. Luthje P, et al. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scand J Med Sci Sports* 1996;6(3):180-5.
23. Arnason A, et al. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(2):278-85.
24. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Injury incidence and distribution in elite football--a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports* 2005;15(1):21-8.

25. Walden M, Hagglund M, Ekstrand J. Injuries in Swedish elite football--a prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during 2001. *Scand J Med Sci Sports* 2005;15(2):118-25.
26. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English profesional football clubs. *Br J Sports Med* 1999;33(3):196-203.
27. Junge A, et al. Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injuryreporting system. *Am J Sports Med* 2004;32(1 Suppl):80S-9S.
28. Crozier A, Taylor G. An audit of injuries in profesional football. The football asociation 2001
29. Fuller CW, et al. The influence of tackle parameters on the propensity for injury in international football. *Am J Sports Med* 2004;32(1 Suppl): 43S- 53S.
30. Hawkins RD, e t a l . The association football medical research programme: an audit of injuries in profesional football. *Br J Sports Med* 2001;35(1):43-7.
31. Woods C, et al. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in profesional football-analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med* 2002;36(6):436-41; discussion 441.
32. Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med* 2004;38(4):388-94.
33. Faude O, et al. Injuries in female soccer players: a prospective study in the German national league. *Am J Sports Med* 2005;33(11):1694-700.
34. Hagglund M, et al. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med* 2005;39(6):340-6.

35. Inklaar H, et al. Injuries in male soccer players: team risk analysis. *Int J Sports Med* 1996; 17(3):229-34.
36. Escobar Zuñil JC, Rodríguez Fernández AL, Martínez Cepa CB, López Andrino J. Estudio de la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular. *Fisioterapia*. 2004;26(6): 340-8.
37. Torrebadella X, Nomdedeu-Rull A. Repertorio bibliográfico del fútbol en España (1900-1936). 121 obras para interpretar el impacto social del fútbol en la historia contemporánea. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 2014;115: 7-32.
38. Carson DW, Myer GD, Hewett TE, Heidt RS, Ford KR. Increased plantar force and impulse in American football players with high arch compared to normal arch. *Foot (Edinb)*. 2012; 22(4): 310-314.
39. Hernández Alonso A, Ferrandis Ferrer R, Navarro García J, Medina Ripoll E, González García JC, Olaso Melis J, et al. Diseño innovador de botas de fútbol para hierba artificial. *Revista de biomecánica* 2011(56):35-40.
40. Williams P.L. *Anatomía de Gray*. 38ª edición. Harcourt Brace de España S.A. Madrid (1998).
41. Hamada H, Takao M, Nakahara I, Sakai T, Nishii T, Sugano N. Hip range-of-motion (ROM) is less than normal after rotational acetabular osteotomy for developmental dysplasia of the hip: A simulated ROM analysis. *Journal of Orthopaedic Research* 2016 Feb;34(2):217-223.
42. Root M, Orien W, Weed J. *Función normal y anormal del pie*. Barcelona: Editorial Base; 2012.
43. MORENO-DE-LA-FUENTE JL. *Podología General y Biomecánica*. Barcelona: Masson; 2003.

44. GASTWIRTH B. Biomechanical examination of the foot and lower extremity. En: VALMASSY, Ronald. Clinical Biomechanics of lower extremities. 1 ed. St Louis: Mosby; 1996.
45. ROOT M, ORIEN W, WEED J, HUGUES R. Exploración biomecánica del pie. Vol 1. Madrid: Ed. Ortocen; 1991.
46. MORENO-DE-LA-FUENTE JL. Podología General y Biomecánica. Barcelona: Masson; 2003.
47. TARANTO J, TARANTO M, BRYANT A, SINGER K. Angle of gait: a comparative reliability study using footprint and the EMED-SF. Foot 2005;15:7-13.
48. SCHARFBILLIG R, SCUTTER S. Measurement of Foot Dorsiflexion. A Modified Lidcombe Template. J Am Podiatr Med Assoc 2004;94(6):573-7.
49. CALVO-GUISADO MJ.; DÍAZ-BORREGO P, GONZÁLEZ-GARCÍA-DE-VELASCO J, FERNÁNDEZ-TORRICO JM, CONEJERO-CASARES JA. Tres técnicas de medición de la flexión dorsal del tobillo: fiabilidad Inter e intraobservador. Rehabilitación 2007; 41(5):200-6.
50. Low Range of Ankle Dorsiflexion Predisposes for Patellar Tendinopathy in Junior Elite Basketball Players: A 1-Year Prospective Study. Backman LJ, Danielson P. Am J Sports Med. 2011 Sep 14.
51. Wang H, Chen C, Shiang T, Jan M, Lin K. Risk-Factor Analysis of High School Basketball–Player Ankle Injuries: A Prospective Controlled Cohort Study Evaluating Postural Sway, Ankle Strength, and Flexibility. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2006;87(6):821-825.
52. Williams CM, Caserta AJ, Haines TP. The TiltMeter app is a novel and accurate measurement tool for the weight bearing lunge test. J Sci Med Sport. 2013;16:392-395.

53. Williams CM, Caserta AJ, Haines TP. The TiltMeter app is a novel and accurate measurement tool for the weight bearing lunge test. *J Sci Med Sport*. 2013;16: 392-395.
54. Morrison SC, Ferrari J. Inter-rater reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) in the assessment of the paediatric foot. *J Foot Ankle Res [Internet]*. 2009;2(1):26.
55. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index : a Measure of Foot Pain and Disability. *J Clin Epidemiol [Internet]*. 1991;44(6).
56. Garrow AP, Silman AJ, Macfarlane GJ. The cheshire foot pain and disability survey: A population survey assessing prevalence and associations. *Pain*. 2004;110(1-2):378-84.
57. Serón P, Muñoz S, Lanas F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena Levels of physical activity in an urban population from Temuco, Chile. *Artículo Investig rev Med Chile*. 2010;138:1232-9.
58. De la Motte S, Arnold BL, Ross SE. Trunk-rotation differences at maximal reach of the star excursion balance test in participants with chronic ankle instability. *Journal of athletic training* 2015 Apr;50(4):358-365.
59. Duquette AM, Andrews DM. Tibialis anterior muscle fatigue leads to changes in tibial axial acceleration after impact when ankle dorsiflexion angles are visually controlled. *Human Movement Science*. 2010;29:567-77.
60. Jones R, Carter J, Moore P, Wills A. A study to determine the reliability of an ankle dorsiflexion weight-bearing device. *Physiotherapy*. 2005;91:242-249.
61. Hoch MC, McKeon PO. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Manual Therapy*. 2011;16: 516-519.

62. Chisholm MD, Birmingham TB, Brown J, MacDermid J, Chesworth BM. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Physiotherapy*. 2011;64(4): 347- 355.
63. Kang M-H, Lee D-K, Park K-H, Oh J-S. Association of Ankle Kinematics and Performance on the Y-Balance Test With Inclinator Measurements on the Weight-Bearing-Lunge Test. *J Sport Rehabil*. 2015;24:62-67.
64. Häfelinger U, Schuba V. La coordinación y el entrenamiento propioceptivo. 1º ed. Badalona: Paidotrido; 2010.
65. G. Nelson A, Kokkonen J. Anatomía de los estiramientos. 5º ed. Madrid: Tutor; 2009.
66. Neiger H. Estiramientos analíticos manuales. 1º ed. Madrid: Panamericana; 1998.
67. Cailliet R. Síndromes dolorosos: tobillo y pie. 3º ed. Mexico: El Manual Moderno; 1998.
68. JustPublish. Servicios de traducción, revisión y edición de textos científicos [sede Web]. Madrid: JustPublish; 2010 [acceso el 22 de Mayo de 2018].



## 11. ANEXOS

### Anexo I

#### **BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.**

<b>Base de datos</b>	<b>PUBMED</b>	<b>Total artículos: 4086</b> <b>Seleccionados: 42</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ("Rehabilitation" [AND] "Sprains and Strains" OR "Ankle Injuries") [AND] "Soccer") OR ("Resistance Training" [AND] "Ankle Injuries") OR "Exercise Therapy" [AND] "Exercise Movement Techniques" [AND] "Ankle Injuries" OR "Foot Ankle Int" OR ankle [AND] dorsiflexion [AND] range [AND] limitation [AND] restricted [AND] test [AND] Rom [AND] measurement [AND] gastrocnemius [AND] isolated [AND] recession [AND] release [AND] tightness [AND] contracture [AND] football [AND] Sport)</li> <li>- ("Ankle" OR "ankle" OR "ankle joint" OR ("ankle" AND "joint" OR "ankle joint AND dorsiflexion AND ("sports OR "sports OR "sport"))</li> </ul>		
Fechas de búsqueda: 6,7,8,9,10,11,12,13 y 14 de Marzo de 2018		
<b>Base de datos</b>	<b>Dialnet</b> <b>SPORT Discus</b> <b>ENFISPO</b>	<b>Total artículos: 32</b> <b>Seleccionados: 6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Exercise therapy; athletes; ankle; ankle joint; exercis"</li> </ul>		
Fechas de búsqueda: 6,7,8,9,10,11,12,13 y 14 de Marzo de 2018		

## Anexo II

### **“EFICACIA DE LA REHABILITACIÓN FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA EN JUGADORES DE FUTBOL. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN”**

#### Hoja de recogida de datos

<b>Identificación</b>	
<b>Nº HC</b>	
<b>Nombre y Apellidos</b>	
<b>Fecha de nacimiento</b>	
<b>Sexo</b>	
<b>Teléfono</b>	

<b>Variables antropométricas</b>	
<b>Peso</b>	
<b>IMC</b>	
<b>Talla de pie</b>	
<b>Talla de bota</b>	

<b>Variables específicas</b>	
<b>Tipo de taco</b>	
<b>Terreno de entrenamiento</b>	
<b>Lesiones previas</b>	

Exploración en descarga		
PIE	Derecho	Izquierdo
Grados de DFP de TPA		
Grados de DFA de TPA		
Inversión eversión TPA		
Escala de Daniel's	T.A <input type="checkbox"/>	T.A <input type="checkbox"/>
	T.P <input type="checkbox"/>	T.P <input type="checkbox"/>
	PLL <input type="checkbox"/>	PLL <input type="checkbox"/>
	PLC <input type="checkbox"/>	PLC <input type="checkbox"/>

Exploración en carga		
Pie	Derecho	Izquierdo
Lunge Test		
FPI		
Test SEBT		

Resultados		
Pie	Derecho	Izquierdo
FFI		
IPAQ		

Observaciones

## Anexo III

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACION EN EL ESTUDIO:

“ EFICACIA DE LA REHABILITACION FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA EN JUGADORES DE FUTBOL”

Investigadores: *Judit Maroño Fontenla, Sergio García Pérez y Xoán Miguéns Vázquez*

Mediante la firma de este documento,

Yo..... con DNI

....., doy mi consentimiento para participar en el estudio de investigación “EFICACIA DE LA REHABILITACION FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA EN JUGADORES DE FUTBOL”” siendo ésta totalmente libre y voluntaria. Accedo al uso de mis datos cuyo tratamiento se hará en base a la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y a la Ley 41/2002, del 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Solo tendrán acceso a los datos registrados el equipo de investigación. La confidencialidad y el anonimato de los participantes serán guardados en este estudio.

Tiene total libertad para revocar este consentimiento informado sin tener que dar explicaciones ya que su participación es totalmente voluntaria.

He leído y comprendido el documento de información para el paciente para la participación en este estudio.

Fdo: El/La participante

Fdo: El/La investigador/a responsable

Nombre y Apellidos:

Fecha:

## Anexo IV

### **INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE SOBRE EL ESTUDIO**

**Título del estudio:** "Eficacia de la rehabilitación funcional de la articulación tibioperoneoastragalina en jugadores de fútbol"

**Equipo investigador:**

*Judit Maroño Fontenla*, con DNI: [REDACTED], estudiante de 4º curso de Grado en Podología en la Universidad de La Coruña.

*Sergio Pérez*: Profesor Contratado Interino de Substitución del Departamento de Ciencias de la salud de la Universidad de la Coruña, y tutor del presente trabajo de investigación

*Xoán Miguéns Vázquez*: Cotutor del presente trabajo

**INTRODUCCION:** este documento tiene como objetivo mostrarle toda la información del estudio de investigación sobre 'Eficacia de la rehabilitación funcional de la articulación tibioperoneoastragalina en jugadores de fútbol' A los efectos de decidir si desea o no participar en este estudio, usted tiene derecho a conocer cuáles son los objetivos de este estudio, cuáles serán los procedimientos empleados y los posibles beneficios que obtendrá. Para esto habrá que tener presente el consentimiento informado.

**PARTICIPACION VOLUNTARIA:** La participación en este estudio es completamente voluntaria y puede dejar de participar en el estudio cuando usted así lo considere solicitando el consentimiento informado que previamente ha firmado.

**OBJETIVO DEL LA INVESTIGACION:** el objetivo de este estudio es demostrar la eficacia del aumento del ROM con diferentes ejercicios propuestos por el podólogo y que ayudarán a prevenir lesiones relacionadas con la práctica del fútbol.

Todas las pruebas y cuestiones serán realizadas por profesionales cualificados.

**MOTIVO DE PARTICIPACION:** Usted es candidato a participar en este estudio por presentar alguna de las patologías que disminuyen el ROM, ser mayor de edad y no tener ningún grado de discapacidad que interfiera en la comprensión de este informe. Este estudio no interferirá en su salud ni en su vida cotidiana, ya que no se utilizarán procesos

invasivos ni que supongan un empeoramiento de la patología, sino todo lo contrario, esperemos que mejore al finalizar la rutina de ejercicios.

**RIESGOS E INCONVENIENTES:** Este estudio no interferirá en su salud ya que no serán utilizados ningún tipo de proceso invasivo ni que supongan un empeoramiento de su patología.

**UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA SOBRE MÍ:** La información obtenida no estará identificada por su nombre sino que queda registrada por un código numérico para garantizar el anonimato. Si los resultados se publicasen su identidad seguirá siendo confidencial.

Toda la información que se obtenga a lo largo de ese estudio así como los datos personales serán tratados a través de la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, los investigadores solo podrán hacer uso de sus datos personales con los fines estadísticos y necesarios para la elaboración de este trabajo. Además usted puede acceder a dichos datos en cualquier momento para modificarlos o cancelarlos.

**INTERESES ECONÓMICOS:** No existe interés económico alguno. Usted no percibirá remuneración por participar en el estudio. Ninguno de los investigadores que llevan a cabo el estudio recibirá retribución por su dedicación.

**RESULTADOS DEL ESTUDIO:** En el caso de ser solicitados, se le facilitará un resumen con los resultados obtenidos, pero en ningún caso se le proporcionarán datos relativos a otros participantes.

**Muchas gracias por su colaboración y amabilidad.**

## Anexo V

### **CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA (CAEIG)**

D/Dña: \_\_\_\_\_

Con teléfono de contacto: \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

Dirección postal: \_\_\_\_\_

SOLICITA la evaluación de:

- Protocolo nuevo de investigación.
- Respuesta a las aclaraciones solicitadas por el Comité.
- Modificación o Ampliación a otros centros de un estudio ya aprobado por el Comité.

DEL ESTUDIO:

Título:

Investigador/a

Principal:

Promotor:

- MARCAR si procede que confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas de la Comunidad Autónoma de Galicia(más información en la web de comités)

Tipo de estudio:

- Ensayo clínico con medicamentos
- Investigación clínica con productos sanitarios
- Estudio Posautorizado con medicamento de seguimiento Prospectivo (EPA-SP)
- Otros estudios no catalogados en las categorías anteriores

Investigadores y centros en Galicia:


Y adjunto envío la documentación en base a los requisitos que figuran en la web de la Red Gallega de CEIs, y me comprometo a tener disponibles para los participantes los documentos de consentimiento aprobados en gallego y castellano.

A

Fdo.



## Anexo VI

### FOOT POSTURE INDEX (FPI-6)

#### 1. Palpación de la cabeza del astrágalo

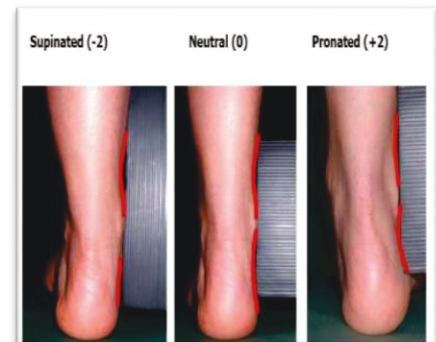
Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral pero no en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral y ligeramente en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara medial y lateral	Cabeza del astrágalo ligeramente palpable en la cara lateral y palpable en la cara medial	Cabeza del astrágalo no palpable en la cara lateral pero si palpable en la cara medial

#### 2. Curvatura Supra e Infra maleolar cara lateral

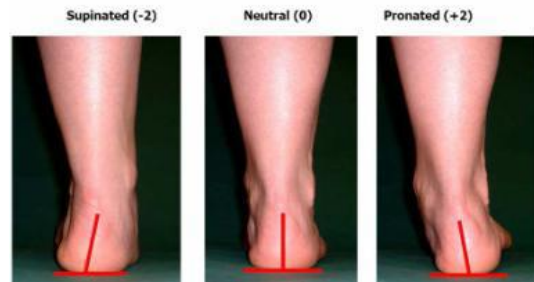
Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Curva debajo del maléolo más recta o convexa	Curva debajo del maléolo cóncava pero más plana aunque más que la curva superior	Ambas supra e infra curvatura maleolar iguales	Curva debajo del maléolo más cóncava que la supra	Curva infra maleolar marcada mente más cóncava que la curva supra

### 3. Posición del calcáneo en el plano frontal.

Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Más de 5 grados de estimación de inversión o varo	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de inversión o varo	Vertical	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de eversión o valgo	Más de 5 grados de estimación de eversión o valgo

### 4. Prominencia de la articulación astrágalo escafoidea (AAE)

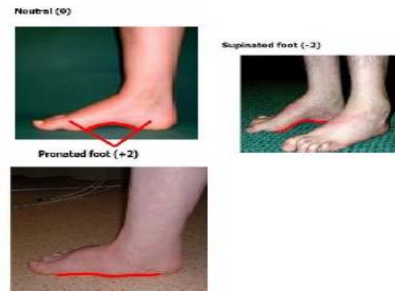
Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Área de la AAE marcada mente cóncava	Área de la AAE ligeramente pero poco definido de forma cóncava	Área de la ATN plana	Área de la AAE ligeramente abultada	Área de la AAE marcada mente convexa o abultada

## 5. Altura y congruencia del arco longitudinal interno

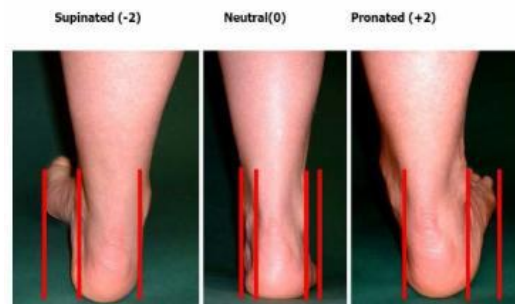
Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Arco alto y angulado hacia posterior	Arco moderadamente alto y ligeramente angulado hacia posterior	Altura del arco normal y curvatura concéntrica	Arco ligeramente disminuido con ligero aplanamiento de la porción central	Arco, severo aplanamiento y contacto con el suelo

## 6. Abducción / Aducción de antepie respecto a retropié

Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------



-2	-1	0	+1	+2
Los dedos laterales no se visualizan. Visibilidad marcada de dedos mediales	Los dedos mediales más visibles que los laterales	Dedos mediales y laterales igual de visibles	Dedos laterales ligeramente más visibles que los mediales	Dedos mediales no visibles. Dedos laterales claramente

### Total puntuación

Pie derecho	Pie izquierdo
-------------	---------------

## Anexo VII

### **FFI ( FOOT FUNTION INDEX)**

Instrucciones: este cuestionario fue elaborado para dar al podólogo información sobre cómo afecta el dolor de los pies para llevar a cabo una vida cotidiana. Se ruega la puntuación a todas las preguntas sobre la función de su pie durante la SEMANA pasada. La puntuación varía de 0 (ausencia total de dolor) a 10 (máximo dolor imaginable).

<b>Dolor</b>														
1.	¿Dolor de pies en el peor momento?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2.	¿Dolor de pies por la mañana?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3.	¿Dolor de pies caminando descalzo?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4.	¿Dolor de pies descalzo estando de pie?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5.	¿Dolor de pies caminando calzado?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6.	¿Dolor de pies calzado estando de pie?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7.	¿Dolor de pies caminando con ortesis?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8.	¿Dolor de pies con ortesis estando de pie?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
9.	¿Dolor de pies la final del día?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

<b>Dificultad</b>														
10.	¿Dificultad caminando dentro de casa?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11.	¿Dificultad caminando en el exterior?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12.	¿Dificultad para caminar 500 m?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
13.	¿Dificultad para subir escaleras?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
14.	¿Dificultad al bajar escaleras?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
15.	¿Dificultad para mantenerse de puntillas?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16.	¿Dificultad al levantarse de la silla?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
17.	¿Dificultad al subir al bordillo?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
18.	¿Dificultad para caminar rápido?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

<b>Limitación de la actividad</b>												
19.	¿Se queda en cama todo el día por culpa del estado de sus pies?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.	¿Se queda en cama todo el día por culpa del estado sus pies?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21.	¿Limita sus actividades por culpa de sus pies?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22.	¿Utiliza dispositivos de ayuda en casa?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23.	¿Utiliza dispositivos de ayuda en el exterior?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**RESULTADO:** \_\_\_\_\_/207X100= \_\_\_\_\_%

## Anexo VIII

### **CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA (IPAQ)**

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

**Muchas gracias por su colaboración.**

<b>1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios aerobios o andar rápido en bicicleta?</b>	
Días por semana (índice el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	
<b>2. Habitualmente, ¿Cuánto tiempo n total dedico a una actividad intensa en uno de esos días?</b>	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro.	
<b>3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividad físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar.</b>	
Días por semana (indicar el numero)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	
<b>4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedico a una actividad física moderada en uno de esos días?</b>	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>5. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días camino por lo menos 10 min seguidos?</b>	
Días por semana (indique el numero)	
Ninguna caminara (pase a la pregunta 7)	
<b>6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedico a caminar en uno de esos días?</b>	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo pase sentado durante un día hábil?</b>	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	

**Valor del test:**

1. Caminatas:  $3'3 \text{ MET}^* \times \text{min de caminata} \times \text{días por semana}$
2. Actividad Física Moderada:  $4 \text{ MET}^* \times \text{min} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa:  $8 \text{ MET}^* \times \text{min} \times \text{días por semana}$

Sumar los tres valores obtenidos

Total= caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa.

Criterios de clasificación.

- **Actividad Física Moderada:**

- 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 min por día
- 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 min por día
- 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET\*

- **Actividad Física Vigorosa**

- Actividad física vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de la menos 1500 MET\*
- 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET\*

\* Unidad de medida del test (Ej:  $3'3 \times 30 \text{ min} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$ )

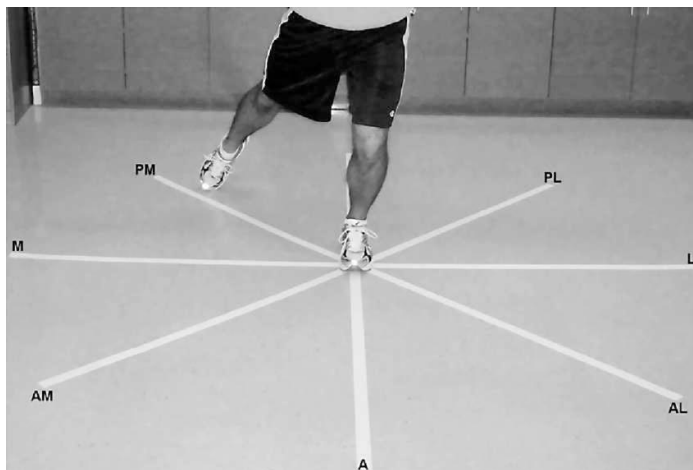
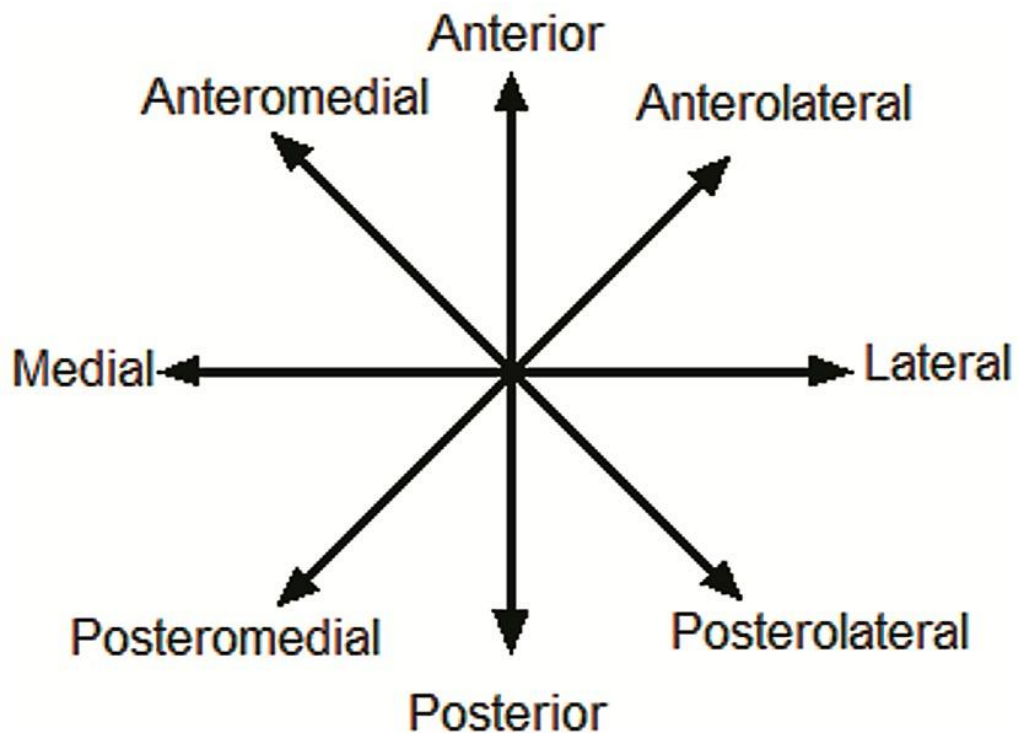
<b>Resultado: Nivel de actividad</b>	
Nivel ALTO	
Nivel MODERAD	
Nivel BAJO o INACTIVO	

## Anexo IX

### **TEST SEBT (STAR EXCURSION BALANCE TEST)**

El test consiste en mantenerse en equilibrio a una pierna mientras se intenta llegar lo más lejos posible con la contraria.

Mantener el apoyo de una pierna mientras la otra se aleja en las 8 direcciones: anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral y anterolateral.



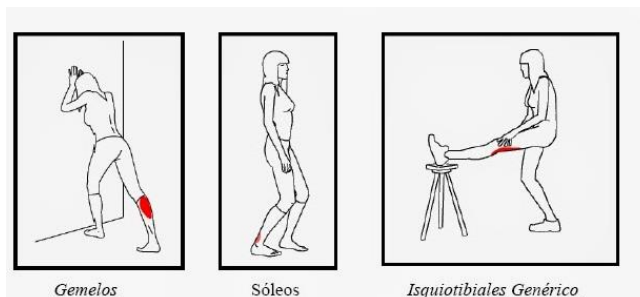


## Anexo X

### PLAN TERAPUETICO.

Se realizará de forma lenta y controlada.

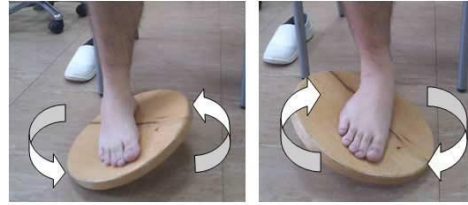
- **Estiramientos** (isquiotibiales, soleo y gemelo). Deben de realizarse durante al menos 90 segundos, sin rebotes.



Plan de ejercicios	Se realizarán 2 series de 10 a 15 repeticiones de cada uno durante 8 semana
<p><b>Dorsiflexión resistida con theraband</b></p> <p>Sentados con la rodilla extendida y la goma elástica colocada en el dorso del pie de manera que resista el movimiento, llevamos los dedos hacia nosotros.</p>	
<p><b>Amplitud articular en flexión dorsal y plantar con plato de Bohler</b></p> <p>Sentados en una silla con rodilla a 90°. Mover el pie sobre el plato hasta intentar que toque el suelo llevando los dedos de los pies hacia nosotros o hacia el suelo intentando no mover la rodilla</p>	

**Movilidad global de tobillo**

Realizar círculos amplios a través del movimiento del tobillo sin que el plato llegue a tocar el suelo. Se hará primero ojos abiertos y luego cerrados.

**Movimientos con pelota**

Tumbados boca arriba en la camilla y con la zona lumbar apoyada. Realizamos círculos moviendo la pelota por la pared con los pies manteniendo las rodillas en flexión de 90°

**Sentadilla monopodal**

Realizaremos flexión de cadera, rodilla y flexión de tobillo máxima sin desestabilizarnos. Primero con los ojos abiertos y luego cerrados.

Utilizar puntos de apoyo si es necesario.



**Después de realizar este programa de ejercicios:**

- **Aprecia mejoría?** \_\_\_\_\_
- **Si la aprecia, en qué sentido?** \_\_\_\_\_

## Anexo XI

<b>Revistas de podología</b>	
<b>Journal of the American Podiatric Medical Association.</b>	<b>Índice de impacto 2016:</b> 0.670
<b>Foot &amp; Ankle International</b>	<b>Índice de impacto 2016:</b> 1.872
<b>Revista Española de Podología</b>	<b>Indexada en:</b> ENFISPO, IME (Índice Médico Español) y LATINDEX
<b>El Peu</b>	<b>Indexada en:</b> ENFISPO, IME (Índice Médico Español) y LATINDEX
<b>Revista internacional de ciencias podológicas</b>	Indexada en: Emerging Sources Citation Index (ESCI), la nueva edición de Web of Science
<b>Congresos</b>	
Congreso Nacional de Podología: organizado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos	
Congreso Nacional de Estudiantes de Podología: organizado por estudiantes de podología	
<b>Jornadas</b>	
Jornadas Gallegas de Podología: organizadas por el COPOGA	