



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

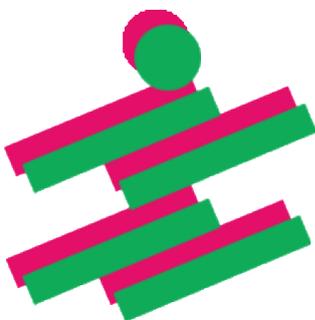
---

### GRADO EN FISIOTERAPIA

**Efecto de la movilización neural del nervio ciático en el rango de movimiento de flexión dorsal de tobillo y en el salto vertical en jugadores de voleibol**

Effect of sciatic nerve neural mobilization on ankle dorsiflexion range of motion and vertical jump in volleyball players

Efecto da mobilización neural do nervio ciático no rango de movemento de flexión dorsal de nocello e no salto vertical en xogadores de voleibol



**Alumno:** D. Luciano Fernández Lorenzo

**DNI:** 79.345.204B

**Tutor:** D. Fernando Ramos Gómez

**Convocatoria:** Junio 2020

Facultad de Fisioterapia

# ÍNDICE

1. Resumen.....	4
1. Abstract.....	5
1. Resumen.....	6
2. Introducción.....	7
2.1 Tipo de trabajo.....	7
2.2 Motivación personal.....	7
3. Contextualización.....	8
3.1 Antecedentes.....	8
3.2 Justificación del trabajo.....	13
4. Hipótesis y objetivos.....	14
4.1 Hipótesis: nula y alternativa.....	14
4.2 Pregunta de investigación.....	15
4.3 Objetivos.....	15
4.3.1 General.....	15
4.3.2 Específicos.....	15
5. Metodología.....	15
5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	15
5.2 Ámbito de estudio.....	19
5.3 Período de estudio.....	20
5.4 Tipo de estudio.....	20
5.5 Criterios de selección.....	20
5.6 Justificación del tamaño muestral.....	21
5.7 Selección de la muestra.....	22
5.8 Descripción de las variables a estudiar.....	22
5.9 Mediciones e intervención.....	24
5.9.1. Mediciones.....	24
5.9.1.1. Medición del rango de movimiento de flexión dorsal de tobillo.....	24
5.9.1.2 Medición de la altura de salto vertical.....	27
5.9.2. Intervención.....	31

5.9.2.1 Grupo intervención.....	31
5.9.2.2 Grupo control.....	32
5.10 Análisis estadístico de los datos .....	33
5.11 Limitaciones del estudio.....	33
6. Cronograma y plan de trabajo .....	34
7. Aspectos ético-legales.....	34
8. Aplicabilidad del estudio .....	35
9. Plan de difusión de los resultados .....	36
9.1 Congresos .....	36
9.2 Revistas.....	36
10. Memoria económica .....	37
10.1 Recursos necesarios .....	37
10.2 Distribución del presupuesto.....	38
10.3 Posibles fuentes de financiación .....	38
11. Bibliografía .....	40
12. Anexos .....	45
Anexo 1. Hoja de recogida de datos personales y de salud.....	45
Anexo 2. Hoja de registro de las mediciones.....	46
Anexo 3. Cronograma y plan de trabajo.....	47
Anexo 4. Consentimiento del Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia.....	49
Anexo 5. Hoja de información para participantes.....	50
Anexo 6. Consentimiento informado para participantes.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Búsqueda bibliográfica sobre lesiones en voleibol.....	16
Tabla 2. Búsqueda bibliográfica sobre FD de tobillo.....	17
Tabla 3. Búsqueda bibliográfica sobre relación entre FD de tobillo y SV.....	17
Tabla 4. Búsqueda bibliográfica sobre MN.....	18
Tabla 5. Equipos gallegos en la Superliga 2.....	19
Tabla 6. Variables de estudio y sus mediciones.....	23
Tabla 7. Revistas donde publicar el artículo.....	36
Tabla 8. Recursos necesarios.....	37

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Pista de voleibol.....	8
Ilustración 2. Pantalla de selección de movimiento App MyROM®.....	26
Ilustración 3. Pantalla de inicio de movimiento App MyROM®.....	26
Ilustración 4. Posición inicial Ankle Lunge Test.....	26
Ilustración 5. Posición final Ankle Lunge Test.....	26
Ilustración 6. Posición inicial CMJ.....	28
Ilustración 7. Fase de impulso CMJ.....	28
Ilustración 8. Fase de vuelo CMJ.....	28
Ilustración 9. Posición de aterrizaje CMJ.....	28
Ilustración 10. Posición inicial DJ.....	29
Ilustración 11. Fase de impulso DJ.....	29
Ilustración 12. Fase de vuelo DJ.....	30
Ilustración 13. Posición de aterrizaje DJ.....	30
Ilustración 14. Pantalla de inicio App MyJump2®.....	31
Ilustración 15. Posición inicial MN.....	32
Ilustración 16. Posición final MN.....	32

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

**CMJ** Counter Movement Jump (Salto Contramovimiento)

**DJ** Drop Jump

**FD** Flexión dorsal

**GC** Grupo control

**GI** Grupo intervención

**LCA** Ligamento cruzado anterior

**MCID** Mínima diferencia clínicamente relevante

**MN** Movilización neural

**ROM** Rango de movimiento articular

**SV** Salto vertical

# 1. RESUMEN

## Introducción

La utilización de técnicas de movilización neural (MN) en fisioterapia está en auge en el ámbito clínico y también comienzan a introducirse en el deporte, habiendo cada vez mayor número de estudios. Aún así, la evidencia es limitada. Nuestro estudio investigaría el efecto inmediato de la MN en dos aspectos fundamentales del voleibol: el rango de movimiento (ROM) de flexión dorsal (FD) de tobillo y la altura del salto vertical (SV), evaluando prevención de lesiones y rendimiento.

## Objetivo

El objetivo es conocer el efecto inmediato de la MN del nervio ciático sobre el ROM de FD de tobillo y sobre la altura del SV en jugadores de voleibol.

## Material y método

Se plantea un ensayo clínico aleatorizado, controlado y simple ciego, en jugadores de voleibol profesionales, entre 18 y 30 años, sanos y pertenecientes a equipos gallegos sénior masculinos.

Se realizará en tres equipos, utilizando diez jugadores por cada uno (n=30), elegidos entre los que superen los criterios de selección, mediante muestreo probabilístico aleatorio simple y asignados al grupo intervención (GI) o al grupo control (GC) de forma aleatoria, de modo que cada grupo estará formado por 15 sujetos.

La investigación se ejecutará en una sesión por equipo, en sus instalaciones polideportivas, previamente a la sesión de entrenamiento. Los participantes deberán rellenar la hoja de recogida de datos personales y de salud y completar un calentamiento grupal estandarizado. Posteriormente, se realizarán las mediciones e intervención, de forma unilateral en el miembro inferior dominante. Las mediciones, pre y post intervención, evaluarán el ROM de FD de tobillo y la altura de SV. La intervención consistirá en la realización activa de una técnica de MN con deslizamiento del nervio ciático en posición de slump (GI) o en ningún tratamiento (GC).

## Palabras clave

Movilización neural; nervio ciático; flexión dorsal; salto vertical; voleibol.

# 1. ABSTRACT

## **Background**

The use of neural mobilization (NM) techniques in physiotherapy is on the rise in the clinical field and they are beginning to be introduced in sport, with an increasing number of studies. Even so, the evidence is limited. Our study would investigate the immediate effect of NM on two fundamental aspects of volleyball: the ankle dorsiflexion (DF) range of motion (ROM) and the vertical jump (VJ) height, evaluating injury prevention and performance.

## **Objective**

The objective is to know the immediate effect of the sciatic nerve NM on ankle DF ROM and on VJ height in volleyball players.

## **Methods**

A randomized, controlled, single-blind clinical trial is proposed in healthy professional volleyball players, between 18-30 years old and belonging to senior men's teams from Galicia.

It will be carried out in three teams, using ten players for each one (n=30), chosen among those who pass the selection criteria, by means of simple random sampling. Later, they will be assigned to the intervention group (IG) or the control group (CG) in a random way, so that each group will be formed by 15 subjects.

The investigation will be carried out in one session per team, in their sports facilities, prior to the training session. The subjects will have to fill in the personal and health data collection sheet and perform a standardized group warm-up. Subsequently, the measurements and intervention will be carried out unilaterally on the dominant lower limb. The measurements, pre and post intervention, will evaluate the ankle DF ROM and the VJ height. The intervention will consist in the active performance of a NM technique with sliding of the sciatic nerve in a slump position (IG) or in no treatment (CG).

## **Keywords**

Neural mobilization; sciatic nerve; dorsiflexion; vertical jump; volleyball.

# 1. RESUMO

## Introdución

A utilización de técnicas de mobilización neural (MN) en fisioterapia está en auge no ámbito clínico e tamén comezan a introducirse no deporte, habendo cada vez maior número de estudos. Aínda así, a evidencia é limitada. O noso estudo investigaría o efecto inmediato da MN en dous aspectos fundamentais do voleibol: o rango de movemento (ROM) de flexión dorsal (FD) de nocello e a altura do salto vertical (SV), avaliando prevención de lesións e rendemento.

## Obxectivo

O obxectivo é coñecer o efecto inmediato da MN do nervio ciático sobre o ROM de FD de nocello e sobre a altura do SV en xogadores de voleibol.

## Material e método

Deséñase un ensaio clínico aleatorizado, controlado e simple cego, en xogadores de voleibol profesionais, entre 18 e 30 anos, sans e pertencentes a equipos galegos sénior masculinos.

Realizarase en tres equipos, utilizando dez xogadores por cada un (n=30), escollidos entre os que superen os criterios de selección, mediante mostraxe probabilística aleatoria simple e asignados ao grupo intervención (GI) ou ao grupo control (GC) de forma aleatoria, de modo que cada grupo estará formado por 15 suxeitos.

A investigación executarase nunha sesión por equipo, nas súas instalacións polideportivas, previamente á sesión de entrenamiento. Os participantes deberán cubrir a folla de recollida de datos persoais e de saúde e completar un quecemento grupal estandarizado. Posteriormente, realizaranse as medicións e intervención, de forma unilateral no membro inferior dominante. As medicións, pre e post intervención, avaliarán o ROM de FD de nocello e a altura de SV. A intervención consistirá na realización activa dunha técnica de MN con deslizamento do nervio ciático en posición de slump (GI) ou en ningún tratamento (GC).

## Palabras chave

Mobilización neural; nervio ciático; flexión dorsal; salto vertical; voleibol.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 TIPO DE TRABAJO**

Se realiza un proyecto de investigación en el cual se propone evaluar el efecto inmediato de una técnica de fisioterapia como es la movilización neural (MN), en este caso del nervio ciático, en el rango de movimiento articular (ROM) de flexión dorsal (FD) de tobillo y en la altura de salto vertical (SV), utilizando como muestra a un grupo de jugadores de voleibol.

### **2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL**

He decidido llevar a cabo un trabajo de este tipo ya que considero la investigación como una competencia clave dentro de la fisioterapia y que, en la actualidad, está creciendo cada vez más, por lo que siento que la realización de este trabajo es una gran oportunidad para iniciarme en este ámbito competencial.

Mi afición por el deporte y mi percepción acerca de la gran importancia que tiene la fisioterapia en el mismo han sido los factores principales que me han hecho decidirme por llevar a cabo un proyecto de investigación utilizando una muestra de deportistas, en este caso, jugadores de voleibol.

De este modo, se ha buscado un tema que creemos que es de gran importancia, debido a su repercusión, sobre todo en el ámbito deportivo, como es la FD de tobillo. Este movimiento goza de gran influencia en la prevención de lesiones de tobillo y de articulaciones suprayacentes, así como en la correcta realización de gestos deportivos varios, entre los que se encuentra el SV, que es, a su vez, un movimiento muy repetido y con gran relevancia en el rendimiento en voleibol.

Por estos motivos, vemos interesante investigar si, mediante una técnica de fisioterapia, podríamos abordar tanto prevención como rendimiento, de forma efectiva y con resultados inmediatos. Es aquí donde se plantea la utilización de la MN ya que, hoy en día, si bien es una técnica que continúa en auge sobre todo en el ámbito clínico, sigue siendo menos utilizada en el ámbito deportivo que otras como los estiramientos, y consideramos que puede aportar resultados positivos y novedosos.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1 ANTECEDENTES

#### Generalidades del voleibol

El voleibol está definido por la Real Academia Española (RAE) como “juego entre dos equipos cuyos jugadores, separados por una red de un metro de ancho colocada en alto en la mitad del terreno, tratan de que el balón, impulsado con las manos, pase por encima de la red al campo contrario” (1). Cada equipo está formado por 6 jugadores y tiene un máximo de tres toques para devolver el balón al campo contrario en cada jugada. Un partido se desarrolla en cuatro sets. Cada set se gana por una anotación de 25 puntos y debe haber una ventaja de dos puntos de diferencia con el equipo contrincante. Los jugadores no tienen una posición fija, sino que van rotando entre ellos a lo largo del partido.

La Federación Internacional de Voleibol estima que 500 millones de personas juegan al voleibol en todo el mundo (2).

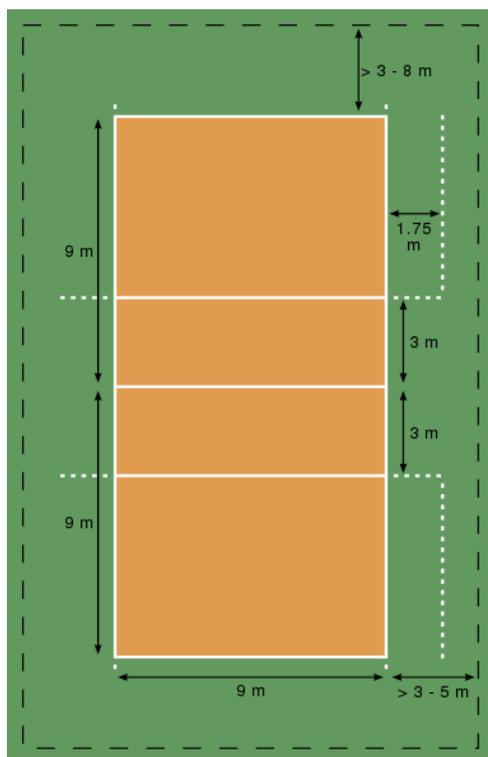


Ilustración 1. Pista de voleibol

#### Lesiones en voleibol

Las lesiones musculoesqueléticas son comunes entre los jugadores de voleibol y las medidas preventivas eficaces siguen siendo escasas en la actualidad (3). Son producidas

principalmente en las acciones de saltos y aterrizajes, junto con golpes y bloqueos de la pelota.

La mayoría de las lesiones, ya sean agudas o por uso excesivo, ocurren durante el acto de saltar, acción que se realiza de forma repetida a lo largo de la actividad.

Los esguinces de tobillo son la lesión aguda más común en el voleibol, representando el 41% de las lesiones relacionadas con este deporte (4).

Otra lesión frecuente es la tendinitis aquilea, entendida según este estudio como la inflamación del paratendón del tendón de Aquiles entre 2 y 6 cm por encima del sitio de unión del calcáneo, que se produce debido a las cargas excéntricas repetitivas en el tendón de Aquiles al saltar y aterrizar (5).

En cuanto a las lesiones de rodilla, la más habitual es la tendinopatía rotuliana, debido a los saltos explosivos y repetitivos. Se estima que entre el 40% y el 50% de los jugadores de voleibol de alto nivel desarrollan tendinitis rotuliana en algún momento (6). Otra lesión frecuente es la ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) que, aunque no es tan común como la tendinitis rotuliana, representa mayor gravedad. Estas roturas se suelen producir por un mal aterrizaje tras un salto.

También son frecuentes las lesiones a nivel de miembro superior, como la inestabilidad de hombro, neuropatía del nervio suprascapular, lesiones a nivel de mano/muñeca (esguinces, fracturas y luxaciones) o la tenosinovitis de De Quervain; y en la espalda, como el dolor lumbar.

### **Importancia de la FD de tobillo**

La FD de tobillo es el movimiento que reduce el ángulo entre el dorso del pie y la cara anterior de la pierna, de forma que la punta de los dedos se acerca a la cresta tibial. Es un movimiento que se produce en el plano sagital alrededor de un eje latero-medial.

El término ROM está definido por el Medical Subject Headings (MeSH) como la distancia y la dirección a la que una articulación puede moverse, y es una función condicionada por las articulaciones, los músculos y los tejidos conectivos involucrados. Para el movimiento de FD de tobillo, el ROM normal para sujetos sanos, realizando la medición mediante el Ankle Lunge Test con inclinómetro (del mismo modo que se plantea en nuestro estudio), está considerado en un intervalo de 30-50° (7).

En el caso del miembro inferior, cualquier restricción de movimiento, y concretamente generada sobre el pie, ocasiona una serie de adaptaciones fisiopatológicas que se transmiten en cadenas lesionales ascendentes provocando síntomas o signos cranealmente. Esta disfunción puede afectar a distintos elementos (8).

Una limitación en el ROM de FD de tobillo puede provocar patología a nivel de retropié y rodilla. Puede causar, además, alteraciones propioceptivas, entre las que encontramos inestabilidad de tobillo (9), mayor desplazamiento en el plano frontal de rodilla y reducción del mismo en el plano sagital de rodilla y cadera (10) y menor movimiento (o patrón de movimiento de escasa calidad) durante determinados test funcionales (9). Además, existe evidencia de que la restricción de la amplitud de movimiento de FD puede alterar la mecánica de aterrizaje de las extremidades inferiores tras un salto, de manera que predispone a los atletas a lesionarse (10).

- *Lesiones de tobillo y pie*

De este modo, una limitación en el ROM de este movimiento es factor de riesgo para sufrir esguinces de tobillo (11). En esta línea también nos encontramos con un estudio de Drewes LK et al., 2009, que concluye que el ROM limitado de FD puede ser un factor de riesgo de esguinces de tobillo recurrentes en individuos que presenten inestabilidad crónica de tobillo (12), siendo esta inestabilidad un factor causal de alteraciones en las estrategias de movimiento de aterrizaje (13). En jugadores de voleibol, una reducción de dicho ROM puede ser un importante predictor de un esguince de tobillo (14).

La disminución del ROM de FD de tobillo también es un factor de riesgo importante para padecer fascitis plantar, ya que se ha encontrado que el riesgo de dicha patología aumenta a medida que el ROM de FD se reduce (15).

- *Lesiones de rodilla.*

La flexibilidad hacia FD puede servir como una medida clínica útil para predecir las malas posturas de aterrizaje y las fuerzas externas que se han asociado con un mayor riesgo de lesiones de rodilla, lo que nos ayudaría a orientar ciertas intervenciones hacia el aumento del ROM en dicho movimiento, a fin de mejorar el impacto de este factor modificable en la cinemática y la cinética del aterrizaje (16).

La tendinopatía rotuliana es una lesión común en jugadores de voleibol. En un estudio realizado con 113 jugadores y jugadoras, se determinó que un ROM reducido de FD de tobillo se asocia con esta lesión, incrementando el riesgo de padecerla, debido a que el acoplamiento entre la FD del tobillo y la contracción excéntrica del tríceps sural es importante para absorber la fuerza del miembro inferior al aterrizar tras un salto (17).

Además, se ha observado que una FD activa reducida está asociada con mayor valgo de rodilla (18) y que provoca un menor desplazamiento de flexión de rodilla y una peor absorción de la fuerza de reacción del suelo en el aterrizaje, aumentando la carga del LCA y

su riesgo de lesión, por lo que las restricciones en el ROM de la FD podrían estar asociadas con un mayor riesgo de padecer una lesión de LCA (19).

Además, la FD también tiene importancia en la realización del SV, gesto muy repetido en el voleibol, ya que una disminución de la FD de tobillo provoca una elevación precoz de los talones durante el impulso y una mala repartición de cargas y mal control de tronco durante el aterrizaje (20).

### **Flexibilidad**

En este estudio, seguimos la definición de flexibilidad entendida como “la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado” (Borms, J. Van Roy, P. 2001).

De esta definición podemos concluir que la flexibilidad es la capacidad necesaria para que se pueda producir una amplitud articular máxima y que está condicionada e influenciada por múltiples factores.

Las características de cada articulación determinan la amplitud de los movimientos que pueden conseguirse en cada una de ellas, ya que cada articulación tiene unos límites naturales de movimiento. Sin embargo, también intervienen diversos factores como edad, género, clima y temperatura ambiental, hora del día, estado emocional, fatiga, calentamiento, coordinación intermuscular, fuerza de la musculatura agonista y elasticidad muscular (21).

### **Salto vertical**

El SV es una acción multiarticular que demanda una gran fuerza y potencia, siendo un movimiento muy repetido en el voleibol y una habilidad crucial para el mismo, ya que es muy importante en el saque, el remate y el bloqueo. En este deporte, la mayoría de los saltos se realizan con un contramovimiento previo, habitualmente muy rápido, en dirección opuesta al salto.

La altura del SV durante el saque o el bloqueo permite al jugador lograr el contacto con el balón por encima de la red, lo que mejora el ángulo de golpeo.

## **Relación entre la flexibilidad hacia FD de tobillo y el SV**

Se ha visto que una falta de flexibilidad hacia la FD de tobillo altera la cinemática durante la realización de Saltos Contramovimiento (Counter Movement Jumps, CMJ) y Drop Jumps (DJ) (20).

Para el CMJ, se ha observado que el grupo con un ROM completo de FD logró saltos más altos, mayores velocidades angulares, menor inclinación del tronco en el punto más bajo y mejor coordinación articular.

Para el DJ (60 cm), los saltadores del grupo con ROM completo de FD saltaron un 15% más alto y realizaron una recepción más suave de las fuerzas durante el aterrizaje, utilizando un mayor desplazamiento del centro de masa corporal durante el impulso, así como una mejor coordinación de las articulaciones (20).

Estas alteraciones provocan que, durante el salto, los jugadores puedan sufrir falta de estabilidad, lo que verá condicionado su rendimiento deportivo.

Un factor que influye en la FD de tobillo y que es modificable mediante el entrenamiento es la elasticidad muscular del tríceps sural, componente que ha mostrado correlación con el CMJ, según un estudio de Driss T et al., 2015 (22).

## **Movilidad neural**

La MN es una intervención destinada a restablecer la homeostasis en el sistema nervioso y en torno a él, mediante la movilización del propio sistema nervioso o de las estructuras que lo rodean (23).

Existen dos tipos de técnicas de MN:

En primer lugar, las técnicas de MN mediante carga tensil, en las cuales se realizan simultáneamente movimientos articulares para alargar el lecho del nervio, que transmiten una carga tensil a las estructuras nerviosas (24).

En segundo lugar, las técnicas de MN mediante deslizamiento, en las cuales un extremo del sistema neural se alarga y el otro extremo se acorta (24). Consisten en alternar movimientos combinados de al menos dos articulaciones. El movimiento de una articulación alarga el lecho del nervio, aumentando así la tensión del mismo, mientras que el movimiento de la otra articulación disminuye, simultáneamente, la longitud del lecho nervioso, disminuyendo la tensión del nervio. Se cree que estas técnicas provocan una mayor excursión longitudinal que las que simplemente alargan el lecho nervioso, como las técnicas de tensión o carga tensil (23).

La MN facilita el movimiento entre las estructuras neurales y su entorno (interfaz) mediante técnicas manuales o ejercicios (25). Existen estudios que concluyeron que la MN reduce el

edema intraneural (26) y mejora la dispersión del fluido intraneural (estudio realizado con MN de carácter pasivo) (27).

En cuanto a las afecciones musculoesqueléticas, estas técnicas muestran resultados sólidos para el dolor de espalda y cuello, si bien su efecto en otras afecciones sigue siendo incierto. Esto es debido a que las pruebas son limitadas y la calidad metodológica de los estudios existentes, variable; por lo que dichas conclusiones deberían cambiar en el futuro (28), siendo un factor clave la necesidad de estudios más homogéneos (con respecto al diseño, la patología y la intervención) que poder analizar (29).

La MN también ha mostrado tener influencia en la elasticidad muscular, mostrando eficacia en una población de sujetos sanos (30). Las técnicas de MN con deslizamiento podrían ser más eficientes que el estiramiento estático en la musculatura isquiotibial, a largo plazo, ya que mostraron mejores resultados luego de una intervención de 6 semanas (31). Una revisión sistemática con metaanálisis realizada en el año 2019 nos muestra que el tratamiento mediante MN parece ser la opción más apropiada para mejorar la extensión pasiva de la rodilla y la elasticidad en la musculatura de los isquiotibiales, demostrando ser más eficaz que otros métodos como el estiramiento (32).

Este tipo de técnicas podrían resultar interesantes en el ámbito deportivo ya que, en una misma maniobra, se podría actuar sobre varios músculos a la vez (los inervados por la estructura neural movilizada). Hay estudios anteriores realizados en deportistas, como el de Castellote-Caballero et al., 2013 (33), que utiliza una muestra de futbolistas para valorar el efecto de la MN del ciático en la elasticidad de isquiotibiales; el de Casal, 2017 (34), que se realiza en jugadoras de baloncesto, para valorar la elasticidad de tríceps sural e isquiotibiales; y el de Waldhem et al., 2019 (35), que mide el efecto agudo de la MN del nervio ciático en varias pruebas relacionadas con el rendimiento deportivo.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

Una vez analizados los estudios anteriores, se puede concluir que la MN es una técnica cada vez más utilizada para aumentar la elasticidad muscular y la adaptación sensorial del sistema nervioso periférico, que son factores a tener en cuenta a la hora de valorar el ROM de una articulación hacia un movimiento, como puede ser la FD en el tobillo. Sin embargo, al revisar dicha literatura, se observa que la mayoría de estudios son realizados en la musculatura isquiotibial, habiendo uno solo de ellos que ha valorado el tríceps sural (34), por lo que creemos que es interesante intentar profundizar en el estudio de esta musculatura, para ver si obtenemos resultados positivos, tal y como ocurre en la musculatura isquiotibial. En dicho estudio (34), se lleva a cabo una intervención de varias sesiones luego de las cuales se produce un aumento de la elasticidad de la musculatura señalada, evaluando el

efecto a medio-largo plazo, mientras que en nuestro estudio se evaluarían resultados intrasesión, para observar si, con efecto inmediato, también se producen resultados similares. Además, en ese estudio, realizado en jugadoras de baloncesto, se propone profundizar en otros deportes, por lo cual se procede a realizarlo en jugadores de voleibol.

En cuanto a la influencia de la MN en el SV, un estudio realizado con jugadoras de baloncesto (36), muestra resultados positivos tanto en la altura como en el número de saltos realizados, luego de un programa de 8 sesiones de intervención, lo que provoca que nos interese en extrapolarlo a jugadores de voleibol, donde el SV es un movimiento fundamental y muy repetido, y ver si dicha intervención aporta resultados positivos de forma inmediata. Además, un artículo reciente, del año 2019, nos dice que la MN con deslizamiento del nervio ciático realizada antes de un evento no perjudicó el rendimiento deportivo en la prueba de SV y puede ser beneficioso utilizarlo como parte de un calentamiento previo al evento, pero se necesita más investigación (35), por lo que este trabajo intentará seguir esa misma línea de investigación y aportar nuevos resultados, para aumentar así la evidencia científica disponible en este tema.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

Para la técnica de intervención (movilización neural del nervio ciático) se plantean las siguientes hipótesis en cada una de las variables a estudiar:

#### 1. ROM de flexión dorsal de tobillo:

- a. Hipótesis nula ( $H_0$ ): la técnica aplicada (MN del nervio ciático) no genera un aumento en el ROM de FD de tobillo.
- b. Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): la técnica aplicada (MN del nervio ciático) genera un aumento en el ROM de FD de tobillo.

#### 2. Salto vertical:

- a. Hipótesis nula ( $H_0$ ): la técnica aplicada (MN del nervio ciático) no genera un aumento en la altura del SV.
- b. Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): la técnica aplicada (MN del nervio ciático) genera un aumento en la altura del SV.

## **4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué efecto inmediato tiene la movilización neural del nervio ciático en el ROM de flexión dorsal de tobillo y en la altura del salto vertical en jugadores de voleibol?

## **4.3 OBJETIVOS**

### **4.3.1 General**

El objetivo principal de este proyecto será conocer el efecto inmediato de la MN del nervio ciático sobre el ROM de FD de tobillo y sobre la altura del SV en jugadores de voleibol.

### **4.3.2 Específicos**

- Determinar si la MN del nervio ciático provoca, de forma inmediata, un aumento de ROM de FD del tobillo, medido mediante el Ankle Lunge Test.
- Determinar si la MN del nervio ciático provoca, de forma inmediata, un aumento en la altura del SV, realizando la medición a través del CMJ y del DJ.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA**

Para realizar una revisión bibliográfica sobre el tema de estudio, necesaria para la contextualización de este proyecto, se utilizaron las siguientes bases de datos: Pubmed, PEDro y Scopus.

En primer lugar, se hace una búsqueda acerca de las principales lesiones que tienen lugar durante la práctica del voleibol (Tabla 1), ya que es un deporte con un alto número de afectaciones de carácter musculoesquelético, debido a las tareas específicas que los jugadores han de llevar a cabo, como saltar, aterrizar, bloquear y golpear la pelota, que deben combinarse con movimientos rápidos, lo que exige un gran esfuerzo al sistema musculoesquelético (37).

Se realiza también una búsqueda acerca de la importancia del movimiento de FD de tobillo y de los efectos que puede tener una limitación en el ROM de dicho movimiento, actuando como factor de riesgo para sufrir lesiones (Tabla 2).

Al analizar los documentos en relación a la FD, se puede corroborar su relación con el SV y su influencia en la correcta realización del mismo (20), por lo que se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica utilizando ambos conceptos de forma conjunta (Tabla 3).

Por último, se realiza la búsqueda de la técnica de fisioterapia que se va a emplear en este proyecto: la MN, basándonos principalmente en la selección de revisiones sistemáticas y ensayos clínicos lo más actuales posibles, intentando que no se reduzca en exceso el número de publicaciones. De este modo, se restringe la búsqueda a los últimos 5 años (Tabla 4).

**Tabla 1**

**Búsqueda bibliográfica sobre lesiones en voleibol**

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Límites	Resultados obtenidos	Artículos utilizados
Pubmed	("Volleyball"[Mesh]) AND ("Wounds and Injuries"[Mesh] OR "injuries" [Subheading]) AND "volleyball"[TI] AND "injuries"[TI] Filters: Review; Systematic Reviews; published in the last 10 years *Búsqueda avanzada	Revisiones y revisiones sistemáticas en los últimos 10 años.	3	2
	Volleyball injuries [TI] Filters: Free full text *Búsqueda simple	"Volleyball injuries" tiene que aparecer en el título; texto completo gratis.	5	1
PEdro	"volleyball" AND "injuries"	Ambos términos debían aparecer en el título o el abstract.	8	0
Scopus	TITLE-ABS-KEY("volleyball" AND "injuries") AND DOCTYPE(re)	Revisiones en inglés de los últimos 10 años, de acceso abierto.	3	1 (repetido)

**Tabla 2****Búsqueda bibliográfica sobre FD de tobillo**

<b>Base de datos</b>	<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Límites</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Artículos utilizados</b>
Pubmed	(limited ankle dorsiflexion range of motion[TIAB] AND Humans[Mesh])	Publicaciones en los últimos 10 años que contengan el concepto buscado en el TIAB y que se realicen en humanos.	17	1
	((("Ankle Joint"[Mesh] OR "Ankle"[Mesh] OR "Ankle Injuries"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND dorsiflexion[TIAB])	Revisiones sistemáticas	26	2
PEDro	"Limited range of motion" AND "ankle dorsiflexion"	Ninguno adicional	24	0
Scopus	TITLE-ABS-KEY ( "ankle joint" AND "limited dorsiflexion" ) AND DOCTYPE ( ar OR re )	Ninguno adicional	15	2 (1 repetido)

**Tabla 3****Búsqueda bibliográfica sobre relación entre FD de tobillo y SV**

<b>Base de datos</b>	<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Límites</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Artículos utilizados</b>
Pubmed	((("Ankle Joint"[Mesh] OR "Ankle"[Mesh] OR "Ankle Injuries"[Mesh])) AND dorsiflexion[TIAB]) AND vertical jump[TIAB]	Los conceptos "dorsiflexion" y "vertical jump" deben aparecer en el título o el abstract.	16	1

PEDro	"Ankle joint" AND "Vertical jump"	Ninguno adicional	1	0
Scopus	TITLE-ABS-KEY ( "ankle joint" AND "dorsiflexion" AND "vertical jump" )	Ninguno adicional	16	2 (1 repetido)

**Tabla 4**

**Búsqueda bibliográfica sobre MN**

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Límites	Resultados obtenidos	Artículos utilizados
Pubmed	Search ((neural mobilization [TIAB] OR neural gliding [TIAB] OR neurodynamic [TIAB])) AND (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] OR "Physical Therapy Department, Hospital"[Mesh] OR "Physical Therapist Assistants"[Mesh]) OR "Postoperative Care"[Mesh]) Filters: Clinical Trial; Review; published in the last 5 years	Ensayos clínicos y revisiones sistemáticas en los últimos 5 años	28	4
PEDro	"Neural mobilization"	Revisiones sistemáticas y ensayos clínicos en los últimos 5 años	23	3 (2 repetidos)
Scopus	TITLE-ABS-KEY ( "neural mobilization" AND "physical therapy" ) AND DOCTYPE ( ar OR re ) AND PUBYEAR > 2015	Revisiones sistemáticas y ensayos clínicos en los últimos 5 años	18	2 (2 repetidos)

Otros artículos utilizados para la elaboración de la contextualización de este proyecto proceden de otras fuentes, siendo la mayoría obtenidos a partir de la bibliografía de documentos previamente revisados.

## 5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizará en equipos sénior de voleibol profesionales y masculinos. Para ello, se selecciona la Superliga 2 Masculina de Voleibol de España (Superliga 2), la segunda máxima categoría en el voleibol de este país, que cuenta con seis equipos gallegos compitiendo, a partir de los cuales se escogerá la población de estudio. Los equipos aparecen ordenados por orden de preferencia (Tabla 5), teniendo en cuenta criterios de accesibilidad y criterios demográficos (cercanía con respecto a la ciudad de A Coruña).

Se pretende realizar el estudio en tres equipos, utilizando diez jugadores por cada uno de los equipos (n=30), que serán elegidos entre el total de jugadores de dichos equipos que hayan cumplido los criterios de selección, mediante muestreo probabilístico aleatorio simple y que, posteriormente, serán asignados al grupo intervención (GI) o al grupo control (GC) de forma aleatoria, de modo que cada grupo estará formado por un total de 15 sujetos, con igual probabilidad de formar parte de uno u otro grupo.

La población diana a la que se pretenden extrapolar los resultados consiste en todos los jugadores profesionales y sanos de voleibol en categorías sénior de España.

**Tabla 5**  
**Equipos gallegos en la Superliga 2**

Equipo	Sede	Instalaciones	Distancia a Facultad de Fisioterapia UDC (en km)
Calasancias Coruña	A Coruña	Polideportivo Municipal Barrio de las Flores	3
Intasa San Sadurniño	San Sadurniño	Pabellón Municipal de San Sadurniño	59,2
CV Bruxas	Armes	Polideportivo Municipal de Bertamiráns	83,6
Voleibol Dumbría	Dumbría	Pabellón Municipal O Conco	86,8
Rotogal Boiro Voleibol	Boiro	A Cachada	123
Club Vigo Voleibol	Vigo	Polideportivo Municipal de Coia	162

**Notas:** datos obtenidos de la temporada 2019-2020.

### **5.3 PERÍODO DE ESTUDIO**

La planificación y la elaboración del proyecto de investigación se llevan a cabo entre los meses de febrero y mayo del año 2020; mientras que la ejecución de la investigación, con el posterior análisis de resultados, discusión y difusión de los mismos, se realizará entre los meses de febrero y abril del año 2021.

### **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

Este proyecto de investigación se corresponde con un estudio analítico-experimental (ya que evalúa una relación causa-efecto, en este caso el impacto de una técnica de fisioterapia como es la movilización neural, que ha sido asignada de manera deliberada), controlado (hay un grupo de comparación externo), aleatorizado (la asignación a uno u otro grupo se produce al azar) y simple ciego (el fisioterapeuta encargado de las mediciones está cegado respecto a la intervención, que será ejecutada por otro fisioterapeuta, evitando que el examinador tenga conocimiento de qué sujetos forman parte de cada grupo).

### **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### Criterios de inclusión

- Sexo masculino.
- Edad entre 18-30 años.
- Ser jugador de un equipo profesional de Voleibol gallego que milite en la Superliga 2.
- Realizar la práctica deportiva un mínimo de 4,5 horas a la semana.
- Haber firmado el consentimiento informado.

#### Criterios de exclusión

- Haber sufrido una lesión en el último mes en el miembro inferior dominante que no haya requerido atención médica o limitado su actividad física durante más de 3 días.
- Haber sufrido una lesión en los últimos 3 meses en el miembro inferior dominante que haya requerido atención médica o limitado su actividad física durante más de 6 días.
- Presentar dolor muscular de aparición tardía en el miembro inferior dominante el día de la intervención.
- Haber sido sometido a una intervención quirúrgica en los miembros inferiores o en la columna vertebral en los 2 últimos años.
- Haber sido diagnosticado de afectación/alteración neurológica, cardiovascular o pulmonar.

## 5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

La principal variable de interés del estudio es la FD de tobillo (junto con la altura de SV), y es en base a ella sobre la que se selecciona y se justifica el tamaño muestral. Esta variable se va a medir mediante el Ankle Lunge Test con inclinómetro, prueba para la cual se establece una mínima diferencia clínicamente relevante (MCID) de 4,7° para un mismo examinador (38). Para conocer la desviación típica, se utiliza el estudio de Konor et al., 2012 (39), en el cual los sujetos presentaron una desviación típica de 5,2°. A partir de estos datos, para un nivel de significación del 5% y una potencia del 80%, asumiendo que no existirán pérdidas en el seguimiento de los participantes (0%) en este estudio, ya que las mediciones y la intervención se realizarán en una misma sesión, se requieren 15 sujetos sometidos a intervención.

Para el cálculo del tamaño muestral se empleó la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC (<https://bit.ly/2JsRUzh>).

Atendiendo a estos datos y con el objetivo de que los individuos tengan las mismas probabilidades de ser asignados a uno u otro grupo, se necesitan otras 15 personas, que no recibirán la intervención. De esa forma, la muestra estará formada por 30 sujetos, de los cuales 15 formarán parte del GI (MN) y 15 formarán parte del GC (no recibirán ninguna intervención).

El tamaño muestral elegido también se puede justificar, por otro lado, a partir de diversos estudios publicados con anterioridad que utilizan una técnica de MN del nervio ciático para valorar su efecto en el ROM de ciertos movimientos y en el rendimiento atlético.

De este modo, existe un estudio de Waldhelm et al., 2019 (35), que evalúa el efecto de la MN del nervio ciático en varias acciones deportivas relacionadas con las capacidades atléticas de los individuos, entre las que se encuentra la altura del SV. En este estudio se utiliza una muestra de 27 personas jóvenes, 14 de las cuales reciben la intervención (MN), mientras que las otras 13 son sometidas a una técnica de comparación (estiramientos dinámicos).

Además, ha sido estudiado en diversos trabajos el efecto de la MN con deslizamiento del nervio ciático en el ROM de extensión de rodilla y en la extensibilidad de isquiotibiales. Un estudio realizado por Castelote-Caballero et al., 2013 (33), utiliza una muestra de deportistas jóvenes (futbolistas) de 28 participantes, divididos en dos grupos: intervención y control. Por otro lado, un estudio de Ganesh, 2017 (40), selecciona una muestra de 30 personas, de las cuales 15 reciben la intervención mediante MN y 15 otra técnica de comparación.

Por último, atendiendo a criterios de accesibilidad, una muestra de 30 individuos seleccionados a partir de tres equipos diferentes, ofrece principalmente dos ventajas. En primer lugar, facilita la obtención de la muestra, ya que todos los equipos profesionales de

voleibol sénior cuentan con más de 10 jugadores en plantilla. En segundo lugar, permite dividir la intervención en tres días, evaluando un equipo por día. De este modo, se realizarían 10 evaluaciones iniciales, 5 intervenciones mediante MN y 10 evaluaciones finales por equipo, de forma que la duración del proceso no sería demasiado elevada y no interferiría en exceso en el tiempo de entrenamiento posterior de los equipos, pudiendo realizarse previamente a una sesión de entrenamiento.

## **5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Se realiza un proceso de muestreo aleatorio simple, de forma independiente en cada uno de los equipos, entre el total de jugadores disponibles que hayan superado los criterios de selección. Serán elegidos 10 jugadores de cada uno de los tres equipos participantes, de forma que se obtiene una muestra de 30 sujetos en total.

Una vez obtenida la muestra, los jugadores son asignados de forma aleatoria a cada uno de los grupos, con las mismas probabilidades de formar parte del GI (MN) o del GC (no intervención), ya que cada grupo estará formado por el mismo número de participantes. Esta aleatorización también se realiza de forma independiente en cada uno de los equipos, de modo que 5 jugadores de cada uno formen parte de cada grupo.

El muestreo y la asignación a los grupos se realiza mediante el programa informático Microsoft Excel®, utilizando sus funciones de aleatorización.

## **5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR**

### **Variables descriptivas:**

-*Edad*. Medición en años.

-*Altura*. Medición en centímetros (cm).

-*Peso*. Medición en kilogramos (kg).

-*Índice de masa corporal (IMC)*. Medición en kilogramos/metros<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>).

-*Cantidad de entrenamiento*. Medición en horas/semana.

### **Variable independiente:**

La variable independiente es la MN del nervio ciático, de forma que se establecerán dos grupos: GI (MN) y GC (ninguna técnica).

### **Variables dependientes:**

*-ROM de FD de tobillo.* Medición en grados ( $^{\circ}$ ).

Se realiza mediante el Ankle Lunge Test, que muestra una buena fiabilidad interobservador (ICC = 0,80-0,99) e intraobservador (ICC = 0,65-0,99), de modo que puede utilizarse de forma consistente entre uno o más clínicos, proporcionando resultados coherentes y con una capacidad de respuesta razonable. Esta prueba establece la MCID intraobservador en  $4,7^{\circ}$  y la interobservador en  $4,6^{\circ}$ , lo que nos permite determinar en qué casos ha ocurrido un cambio en el paciente que exceda la variabilidad asociada con la medida, al realizar la medición con inclinómetro (38), cuyo uso está ganando popularidad, ya que proporciona medidas precisas, casi instantáneamente y sin necesidad de inspeccionar manualmente la distancia de los dedos de los pies a una pared o los ángulos medidos con un goniómetro. La utilización del inclinómetro se muestra, posiblemente, como la técnica recomendada para medir los cambios en el ROM antes y después de una lesión o intervención (39). Como inclinómetro se va a utilizar la aplicación móvil MyROM®, una herramienta validada y que permite evaluar de manera fácil, precisa y fiable, mostrando una perfecta correlación con un inclinómetro digital (41) y de forma más económica.

*-Altura de SV.* Medición en centímetros (cm).

Se lleva a cabo mediante la realización de las pruebas CMJ y DJ, durante las cuales se medirá la altura de salto utilizando la aplicación móvil MyJump2®. Esta herramienta es válida y confiable para medir el rendimiento de SV durante el CMJ y el DJ (y también durante el Squat Jump), mostrando una concordancia casi perfecta con una plataforma de impacto para todos los valores de altura de salto (ICC = 0,97-0,99), sin diferencias entre los instrumentos ( $p > 0,05$ ; diferencia media de 0,2 cm). Por tanto, es una aplicación que proporciona datos fiables intra e intersesión, así como medidas válidas para la altura máxima de salto durante acciones musculares de estiramiento rápido (es decir, DJ) y lento (es decir, CMJ), en comparación con una plataforma de contacto profesional (42).

**Tabla 6**

#### **Variables de estudio y sus mediciones**

<b>Variable de estudio</b>	<b>Medición</b>
<b>Variables descriptivas</b>	
Edad	Años
Altura	Centímetros (cm)
Peso	Kilogramos (kg)
Índice de masa corporal (IMC)	Kilogramos/metros <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )

Cantidad de entrenamiento                      Horas/semana

**Variable independiente**

GI (MN)

GC (ninguna técnica)

**Variables dependientes**

ROM de FD de tobillo                      Grados (°). Ankle Lunge Test  
con inclinómetro. App MyROM®

Altura de SV                                      Centímetros (cm). CMJ y DJ.  
App MyJump2®

## **5.9 MEDICIONES E INTERVENCIÓN**

Las mediciones y la intervención se llevarán a cabo en una única sesión por equipo, en las instalaciones polideportivas de cada uno de los seleccionados, antes de la realización del entrenamiento grupal de esos equipos.

Previamente, se pide a los individuos que rellenen la hoja de recogida de datos personales y de salud (Anexo 1) y que realicen un calentamiento estandarizado, de forma grupal, de 10 minutos de duración, formado por 5 minutos de carrera suave, estiramientos dinámicos de miembros inferiores, 10 sentadillas bipodales, ejercicios de core, 10 sentadillas unilaterales y 3 saltos verticales unilaterales con cada miembro inferior, comenzando por el izquierdo (43).

### **5.9.1 Mediciones**

Todas las mediciones serán realizadas por el mismo fisioterapeuta, previamente preparado, que habrá leído y practicado el protocolo de realización de las mismas y que se encuentra cegado con respecto a la intervención, de forma que desconoce a qué grupo han sido asignados los participantes. Se llevarán a cabo en el miembro inferior dominante (que será el que reciba la intervención mediante MN), pre y post intervención, para evaluar el efecto inmediato de la misma, haciendo en primer lugar la medición del ROM de FD de tobillo, mediante el Ankle Lunge Test con inclinómetro y, un minuto después, la medición de la altura del SV, mediante el CMJ y el DJ. Se realizarán tres mediciones de cada una de las pruebas y se calculará la media aritmética. Los resultados obtenidos se registrarán en la hoja de registro de las mediciones (Anexo 2).

#### **5.9.1.1 Medición del ROM de FD de tobillo**

Se lleva a cabo mediante la realización del Ankle Lunge Test (también conocido como Weight-Bearing Lunge Test) con inclinómetro, en el miembro inferior dominante, utilizando la

aplicación móvil MyROM®, disponible para dispositivos iOS. En este estudio, el Ankle Lunge Test se va a realizar con la rodilla en flexión de 90°, variante que ha demostrado una excelente fiabilidad inter e intraobservador (7) y que se corresponde con la realizada en el estudio de validación de la aplicación móvil (41).

En primer lugar, se localiza y se marca con un rotulador la tuberosidad tibial anterior, ya que constituye una referencia ósea la cual el examinador puede localizar de forma fácil y consistente (39) y que nos servirá para colocar con precisión la herramienta de medición, que se situará inferiormente a la misma (41).

A continuación, se le explica al participante en qué consiste el test y cómo ha de realizarlo y se lleva a cabo un intento de prueba, cuyo resultado no será registrado, con el objetivo de familiarizar al participante y llevar a cabo las correcciones necesarias a cada uno para la adecuada realización del test (44).

El test consiste en, partiendo de una posición inicial de “lunge” con rodilla flexionada, avanzar hacia delante, dirigiendo su rodilla hacia anterior, en línea con el segundo dedo (39), en todo el rango posible de movimiento y sin levantar el talón (44), que debe permanecer ejerciendo una presión firme contra el suelo. La elevación del talón se define como el levantamiento visual del calcáneo y se considera un intento fallido, cuya medición no será registrada y tras el cual se dará información al sujeto para que lleve a cabo la corrección en el siguiente intento. El contacto del talón con el suelo se monitoriza mediante observación y una toma palpatoria digital en el talón, sin ejercer presión (39).

Para la colocación del participante, se marca una línea de 50 cm en el suelo y otra línea vertical de 60 cm en la pared. El participante coloca el pie a testar a lo largo de la línea del suelo, de forma que ésta divida su talón y pase por debajo de su segundo dedo. Desde esa posición, se indica que el avance ha de realizarse hacia la línea vertical de la pared (45). De este modo, se proporciona al individuo un feedback visual que facilite el avance en la dirección correcta.

Una vez que el participante ha avanzado hasta el límite del movimiento, se coloca el dispositivo móvil con la pantalla tocando la tibia (debajo de la tuberosidad tibial, previamente señalada), alineando el eje Z del teléfono (línea imaginaria que une el borde inferior de la pantalla con el borde superior superior) con la tibia y se pulsa en “Comenzar”. Entonces, la aplicación comienza una cuenta atrás de 5 segundos y, al terminar, registra el ángulo de inclinación en el eje X del dispositivo (línea imaginaria que une el borde izquierdo de la pantalla con el borde derecho) (41).

Esta prueba se realiza sin apoyo en la pared, salvo si algún individuo tiene dificultad para mantener el equilibrio durante la realización del test, donde estaría permitido que tocara la pared con los dedos de las manos.



Ilustración 2. Pantalla de selección de movimiento App MyROM®

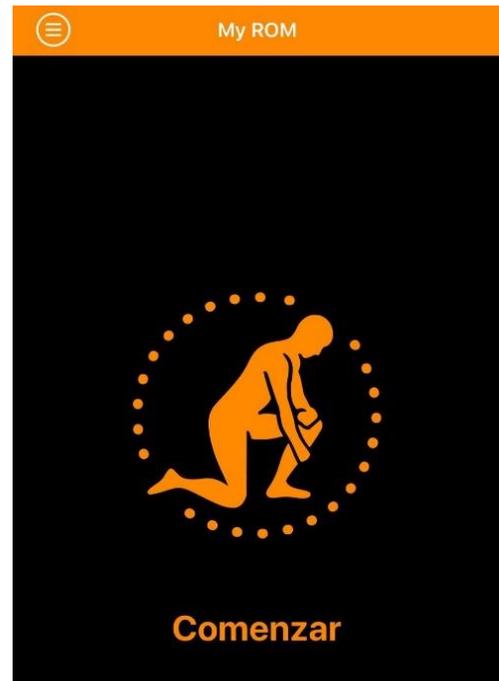


Ilustración 3. Pantalla de inicio de la medición App MyROM®



Ilustración 4. Posición inicial Ankle Lunge Test

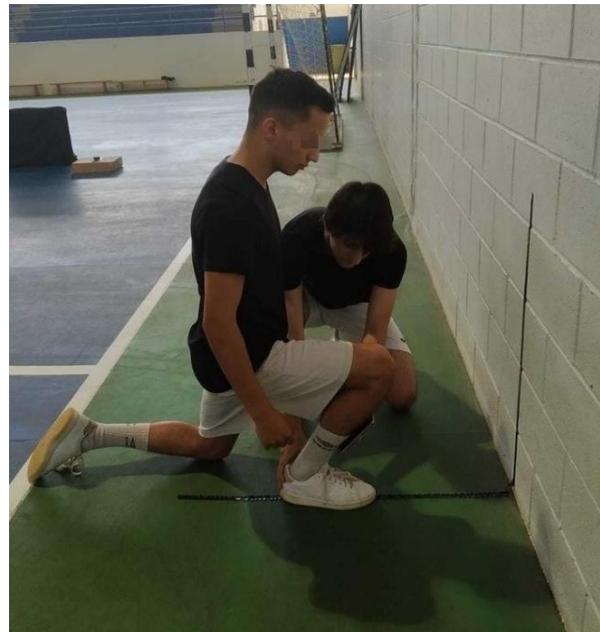


Ilustración 5. Posición final Ankle Lunge Test

### 5.9.1.2 Medición de la altura de SV

Se lleva a cabo mediante las pruebas CMJ y DJ, realizadas en ese orden, de forma unilateral con el miembro inferior dominante. La altura de salto se medirá utilizando la aplicación móvil MyJump2®.

Las pruebas de salto se encuentran entre las evaluaciones físicas más comunes (46) (47) (48) y se podrían considerar como las pruebas a seguir para la valoración del rendimiento atlético explosivo en miembros inferiores (49).

Las mediciones del SV pueden ayudar a predecir el riesgo de lesiones, ya que estas pruebas guardan relación con diversos factores como la potencia muscular (50), la fatiga neuromuscular (51) (52), la presencia de marcadores metabólicos como lactato, amoníaco (52) y cortisol (53) y con índices psicobiológicos de percepción de esfuerzo (53).

Previamente a la realización de las mediciones, se le explica a los participantes el objetivo de cada prueba, así como su ejecución, que se llevará a cabo con el miembro inferior dominante. Además, se les permite familiarizarse con los test mediante la realización de 3 repeticiones pre-medición (54) de cada una de las pruebas.

#### *-Counter Movement Jump (CMJ).*

Este test evalúa la fuerza explosiva y requiere acciones musculares tanto concéntricas como excéntricas. Es utilizado de forma común para evaluar los cambios a largo plazo en el rendimiento, así como las adaptaciones a un programa de entrenamiento (55) y simula el movimiento que realizan los jugadores de voleibol en acciones comunes del juego, como atacar o bloquear la pelota.

Para la realización de este test, el participante se coloca en una posición de apoyo unipodal sobre el miembro inferior dominante, con el tronco erguido, el miembro inferior contralateral en 90° de flexión de rodilla y las manos colocadas en las caderas, de forma que los miembros superiores estén en posición de "jarra". Desde esta posición, descenderá flexionando la rodilla del miembro inferior de carga de forma rápida hasta 90° y la extenderá, impulsándose para realizar un SV máximo, sin ayudarse de los miembros superiores, de forma que las manos permanecen en contacto con las caderas durante todo el movimiento. Los jugadores son instruidos para saltar lo más alto posible y aterrizar sobre la misma pierna. El aterrizaje ha de realizarse con un buen equilibrio, ya que no se permiten saltos extra, y el participante debe mantener la posición durante 2-3 segundos (43).

Durante la prueba se permite el libre balanceo del miembro inferior, con el objetivo de evitar alteraciones en la coordinación de salto (56) y, después de tomar contacto con el suelo al aterrizar, se permite una flexión de rodilla de aproximadamente 90° (57).



**Ilustración 6. Posición inicial CMJ**



**Ilustración 7. Fase de impulso CMJ**



**Ilustración 8. Fase de vuelo CMJ**



**Ilustración 9. Posición de aterrizaje CMJ**

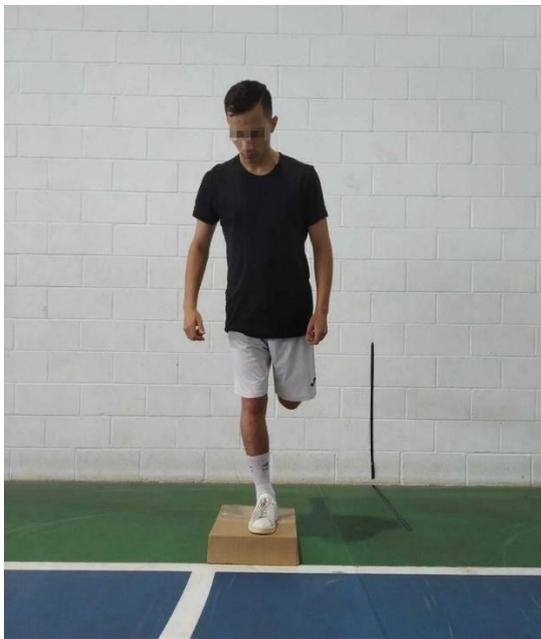
*-Drop Jump (DJ).*

Esta prueba sirve para identificar la cantidad de fuerza que es capaz de producir una persona en el menor tiempo posible, al pasar de una contracción excéntrica a concéntrica de forma rápida (58), evaluando la fuerza explosiva reactiva-balística (59). Este test puede tener capacidad para mostrar la “preparación al entrenamiento” del deportista (60), permitiendo, por ejemplo, determinar la intensidad de ejercicios pliométricos, medir la fuerza y rigidez de miembros inferiores y monitorizar la fatiga neuromuscular (61).

Para la realización de esta prueba, los participantes se colocan en un cajón de 10 cm de altura, en apoyo unipodal sobre el miembro inferior dominante y con el tronco erguido. Desde esa posición, se dejan caer del cajón sobre el miembro inferior de apoyo y realizan un SV máximo con esa misma pierna.

Los participantes son instruidos para saltar lo más alto posible, de forma que intenten tocar un objetivo inalcanzable situado por encima de su cabeza, que en este caso se correspondería con el techo del polideportivo, con las dos manos. El aterrizaje se debe realizar de forma unilateral, con el miembro inferior que ha realizado el salto.

El intento se considera no válido si el participante salta del cajón en lugar de dejarse caer, si el pie contralateral toca el suelo, si el atleta solo intenta llevar una mano al techo en lugar de las dos o si hay una pérdida de equilibrio clara durante el test (54).



**Ilustración 10. Posición inicial DJ**



**Ilustración 11. Fase de impulso DJ**



Ilustración 12. Fase de vuelo DJ



Ilustración 13. Posición de aterrizaje DJ

En caso de que el participante efectúe un salto inválido en cualquiera de estas dos pruebas, dicho salto no será medido ni registrado y se volverá a realizar hasta que sea válido, luego de que el examinador haga, de forma verbal, las correcciones pertinentes para su correcta ejecución.

Cada salto se repite 3 veces, con 20 segundos de descanso entre cada repetición y 1 minuto de descanso entre cada tipo de salto (59).

La altura del SV en ambas pruebas se mide mediante la aplicación MyJump2®, que calcula el tiempo de vuelo de los saltos a partir de la identificación de los fotogramas de despegue y aterrizaje del vídeo y, posteriormente, utiliza un software específicamente diseñado (Xcode®) que, mediante una ecuación, le permite calcular la altura del salto realizado.

Para llevar a cabo la medición del salto con esta aplicación, el examinador se tumba en el suelo con el dispositivo móvil de cara al participante (en el plano frontal), a 1,5 metros y haciendo zoom en los pies del participante (48).



Ilustración 14. Pantalla de inicio app MyJump2®

## 5.9.2 Intervención

### 5.9.2.1 Grupo intervención

Se lleva a cabo la realización activa por parte del participante de una técnica de MN con deslizamiento del nervio ciático en el miembro inferior dominante, cuyo fin es producir un movimiento de deslizamiento de las estructuras neurales en relación con los tejidos adyacentes (62), que estará dirigida por un fisioterapeuta diferente al encargado de las mediciones. Se necesita un cronómetro (se utiliza el modelo Vicloon ZSD-808) para medir la duración de las series y los respectivos descansos, y un metrónomo (se utiliza el modelo Seiko DM51SE) para establecer el ritmo de realización de la maniobra de MN.

Se opta por este tipo de intervención ya que las técnicas con deslizamiento, que implican la aplicación de movimiento/estrés a nivel proximal mientras se libera el movimiento/estrés distal y luego la secuencia inversa (33), han mostrado una mayor excursión longitudinal que las técnicas de tensión neural (23). Por otro lado, la elección de la realización activa de la maniobra, en lugar de pasiva, se debe a que esto nos permite que el participante se familiarice con una técnica que puede llevar a cabo por sí mismo, de forma que, si nuestro estudio arrojase resultados positivos, podría introducir en un calentamiento previo a una competición sin necesidad de modificar la realización de la maniobra.

Antes de la intervención, se dan indicaciones verbales acerca de la realización de la maniobra y se lleva a cabo una demostración de la misma a los participantes que formen parte del GI (35).

En nuestro estudio, se sigue un protocolo estandarizado, que ha sido descrito y utilizado inicialmente por Castelote-Caballero et al., 2013 (33) y que también se ha empleado en otros trabajos posteriores, como el de Areeudomwong et al., 2016 (63).

El sujeto parte de una posición de sedestación en flexión torácica (desplome), con las manos agarradas posteriormente a nivel lumbosacro y con los pies colgando en el borde de la camilla sin tocar el suelo. Manteniendo esta postura, el participante debe realizar dos series de movimientos alternos: comienza por flexión cervical al mismo tiempo que hace flexión de rodilla con flexión plantar del tobillo, y luego pasa a extensión cráneo-cervical mientras realiza extensión de rodilla y FD de tobillo (33) (63).

Estos movimientos activos se llevan a cabo durante 60 segundos y se realizan 5 series (33) (63), con un descanso de 30 segundos entre cada una de ellas (34) (36). Cada movimiento se debe realizar a una velocidad de forma que se complete en 2 segundos y las posiciones finales se mantienen durante 1 segundo cada una (24), de forma que una repetición completa duraría 6 segundos.



Ilustración 15. Posición inicial MN



Ilustración 16. Posición final MN

### 5.9.2.2 Grupo control

Los sujetos pertenecientes al GC no reciben ningún tratamiento (33), por lo que, una vez llevadas a cabo las mediciones iniciales, deben permanecer en una posición de sedestación relajada durante el tiempo de realización de la técnica de MN en el GI.

## **5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

Se realizará un análisis estadístico de las variables (resumidas en la tabla 6), tanto las descriptivas, que nos servirán para caracterizar la muestra, como las de estudio (dependientes). Todas estas variables son cuantitativas y se expresarán como media aritmética  $\pm$  desviación estándar. Además, se calculará la mediana, cuartiles y valores mínimo y máximo.

Se lleva a cabo el contraste de normalidad de las variables de interés, para verificar que todas siguen una distribución normal, utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Además, se comprueba que exista homogeneidad entre los grupos (GI y GC), asegurando la comparabilidad entre ellos. Esto se realiza mediante la prueba T de student para muestras independientes, en las variables que se hayan mostrado normales; o mediante la prueba de Mann-Whitney, en aquellas variables en las que no se verifique la normalidad.

Para analizar los resultados obtenidos pre y post intervención, utilizaremos una prueba de análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA-MR) en cada una de las variables (FD de tobillo y altura de SV), para conocer el efecto de la intervención (MN) en ellas. En esta prueba se considera un factor intrasujeto (tiempo) con dos niveles: “medición inicial” y “medición final”; y un factor intersujeto (grupo) con dos niveles: “grupo intervención, GI” y “grupo control, GC”.

Para valorar si existe correlación entre las variables de estudio en cada uno de los grupos, se utilizará el coeficiente de Pearson; y para establecer el tamaño del efecto y valorar la presencia de diferencias clínicamente relevantes, la d de Cohen.

En todo el proceso de análisis, se acepta la significancia estadística cuando el p-valor sea  $<0.05$ .

Para llevar a cabo el análisis de datos se utilizará el software estadístico R, a través de su interfaz R Commander.

## **5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

En nuestro proyecto existen varias limitaciones.

En primer lugar, respecto a las características de la población de estudio, ya que ésta es muy específica, siendo seleccionados, únicamente, jugadores de voleibol profesionales y sanos. Esto provoca que los resultados que se obtengan no pueden ser extrapolados a otras poblaciones, como jugadores no profesionales, jugadores con lesiones o jugadoras de voleibol femenino. En futuros trabajos, sería interesante ampliar la investigación a estos grupos, así como a deportistas de otras disciplinas.

En segundo lugar, la potencia estadística asumida en nuestro estudio es del 80%. No se utiliza una potencia más elevada ya que el tamaño muestral que se manejaría sería menos accesible y el tiempo de realización de las mediciones e intervención sería mayor, dificultando su realización de forma previa a una sesión de entrenamiento.

La tercera limitación está relacionada con la ausencia de cegamiento de los participantes mediante una técnica placebo. De este modo, el fisioterapeuta encargado de las mediciones es el único que desconoce qué personas reciben la intervención. Esto es debido a que la introducción de una técnica placebo elevaría demasiado el tiempo de intervención, lo que provocaría mayor dificultad para adaptarse al horario de los equipos. Además, habría que acotar más los criterios de selección, teniendo en cuenta la técnica que se fuese a realizar, lo que podría resultar un impedimento a la hora obtener una muestra del tamaño adecuado. Por último, existe una cuarta limitación, derivada del objetivo de este proyecto, que consiste en evaluar el efecto inmediato de la MN, de modo que se lleva a cabo en una única sesión. Esto es debido a que, en nuestro estudio, se plantea que se pueda utilizar la técnica como una herramienta de calentamiento antes de una competición. Por este motivo, no se realiza un programa de seguimiento, lo que provoca que no se preste atención al efecto de la intervención a medio-largo plazo, el cual sería muy interesante valorar en futuras investigaciones.

## **6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO**

La planificación y la elaboración del proyecto de investigación se llevan a cabo entre los meses de febrero y mayo del año 2020.

La ejecución de la investigación (previa búsqueda de participantes y consecución de autorizaciones), el análisis de los resultados obtenidos y la discusión, así como la revisión del artículo y su posterior difusión, se llevarán a cabo entre los meses de febrero y abril del año 2021.

El cronograma y el plan de trabajo a seguir se adjuntan de forma detallada en el Anexo 3.

## **7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES**

Se solicitará la autorización necesaria para la realización de este estudio al Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia (CEIC) (Anexo 4) y al Comité Ético de la UDC, aportando información detallada acerca del objetivo y la realización de este proyecto.

A nivel ético, se seguirán en todo momento los códigos establecidos en la Declaración de Helsinki, 1964 (actualizada en 2013, 64th General Assembly, Fortaleza, Brasil) (64).

Se otorgará a todos los participantes una hoja de información (Anexo 5), utilizando un lenguaje adaptado, claro y comprensible, en la que se incluirá un resumen acerca del objetivo y la metodología de estudio, así como los potenciales resultados, beneficios y riesgos que pueda presentar el mismo. Se aportarán, además, los datos de contacto de los investigadores, por si surge alguna duda particular que necesite ser resuelta de forma individualizada.

Una vez ofrecida esta información, se solicitará el consentimiento informado por parte de los individuos (Anexo 6), siguiendo la regulación recogida en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, ley básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

La confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de los participantes se asegurará siguiendo la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

## **8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

Este proyecto de investigación está dirigido a ampliar el conocimiento acerca de los posibles efectos beneficiosos de la MN en el ámbito deportivo, en el cual se están comenzando a introducir este tipo de técnicas, debido a su rápida realización y al auge actual de trabajos que las estudian y que comienzan a aportar resultados positivos, la mayoría a largo plazo. Concretamente, este estudio está dirigido a jugadores de voleibol profesionales y sanos, a los cuales se podrían extrapolar los resultados que se obtengan en el mismo.

De este modo, si nuestro estudio arrojara resultados positivos, estaríamos hablando de que, mediante la realización de una única técnica, se podrían abordar dos aspectos muy importantes: prevención de lesiones y rendimiento deportivo.

En primer lugar, prevención de lesiones, ya que la limitación del ROM de FD de tobillo es factor de riesgo de padecer un gran número de afectaciones en miembros inferiores.

En segundo lugar, rendimiento deportivo, ya que se aumentaría la altura del SV, una acción muy importante y repetida en el voleibol.

Además, el efecto que vamos a evaluar es inmediato, de forma que, de ser el esperado, esta técnica podría tener gran importancia y suponer una posible alternativa a tener en cuenta durante el calentamiento antes de una competición profesional de voleibol.

## 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este estudio pretendía, en principio, ser un trabajo de investigación. Sin embargo, por motivos externos de fuerza mayor, ha sido adaptado a un proyecto de investigación. Por esta razón, si las circunstancias lo permiten, la intervención será realizada en el futuro, entre febrero y abril de 2021, por lo que sería en ese momento cuando se procedería a la difusión de los resultados, siguiendo el cronograma y plan de trabajo establecidos (Anexo 3).

### 9.1 CONGRESOS

-Congreso Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF). La AEF es la Sociedad decana de la Fisioterapia en España y este congreso sirve para dar visibilidad a la profesión, actuando como punto de encuentro entre profesionales de todo el país. De este modo, si el Congreso siguiera una línea temática similar a la de este estudio, sería interesante intentar difundir los resultados en el mismo.

-Congreso Internacional sobre Entrenamiento en Voleibol. Está organizado por la Real Federación Española de Voleibol (RFEVB). De esta forma, si las hipótesis alternativas planteadas en este proyecto resultaran ciertas luego del trabajo de investigación, nos permitiría presentar una técnica de calentamiento novedosa, que ayudaría a reducir un factor de riesgo lesional (la limitación del ROM de FD de tobillo) y que aumenta el rendimiento en una acción clave como es el SV.

### 9.2 REVISTAS

Se enviará el artículo a las revistas Physical Therapy, Physical Therapy in Sport y Physiotherapy. Todas ellas publican artículos en inglés, por lo que, previamente, el estudio será traducido por un profesional.

**Tabla 7**

#### Revistas donde publicar el artículo

Título de la revista	Abreviatura	Factor de impacto	Factor de impacto en 5 años	Cuartil
Physical Therapy	PHYS THER	3,043	3,599	Q1 (orthopedics, rehabilitation)
Physical Therapy in Sport	PHYS THER SPORT	2,000	2,355	Q2 (rehabilitation, sport sciences)
Physiotherapy	PHYSIOTHERAPY	2,534	3,103	Q1 (rehabilitation)

**Notas:** factores de impacto obtenidos según datos del 2018 del Journal Citations Report (JCR).

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

### 10.1 RECURSOS NECESARIOS

A nivel de infraestructura, se necesitará tener acceso a los polideportivos en los cuales entrenan de forma habitual los equipos de voleibol sobre los que se va a realizar la intervención.

En cuanto a recursos humanos, serán necesarios dos fisioterapeutas, uno de los cuales se encargará de realizar las mediciones (inicial y final) y el otro la intervención terapéutica; así como un experto en estadística sanitaria, que será el encargado de analizar los datos obtenidos y proporcionar los resultados.

Por otro lado, también son necesarios recursos materiales, tanto fungibles como inventariables. Estos últimos constarán principalmente del material técnico necesario para llevar a cabo el estudio y, sobre todo, la evaluación de los participantes, debido a que se utilizan aplicaciones móviles para dicho fin.

**Tabla 8**

**Recursos necesarios**

Nombre	Precio por unidad	Cantidad necesaria	Precio total
<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
Fisioterapeuta (voluntario)	0,00 €	2	0,00 €
Analista datos	1.500,00 €	1	1.500,00 €
<b>RECURSOS MATERIALES</b>			
<b>Fungibles</b>			
Pack 500 folios	4,00 €	1	4,00 €
Bolígrafos	0,20 €	25	5,00 €
<b>Inventariables</b>			
Ordenador portátil	500,00 €	1	500,00 €
Camilla plegable	100,00 €	1	100,00 €
Cajón de salto	100,00 €	1	100,00 €
Cronómetro Vicloon ZSD-808	8,00 €	1	8,00 €
Metrónomo Seiko DM51SE	16,40 €	1	16,40 €

Smartphone (iOS®)	600,00 €	1	600,00 €
Aplicación MyROM®	10,99 €	1	10,99 €
Aplicación MyJump2®	10,99 €	1	10,99 €
Software estadístico R	0,00 €	1	0,00 €
Programa Microsoft Excel®	0,00 €	1	0,00 €
Programa Microsoft Word®	0,00 €	1	0,00 €
<b>OTROS GASTOS</b>			
Imprenta	300,00 €	-	300,00 €
Inscripción y asistencia congresos	1.000,00 €	2	2.000,00 €
Traducción artículo	500,00 €	-	500,00 €
Pago a revistas	700,00 €	3	2.100,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>7.755,38 €</b>

## 10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

La mayoría del presupuesto está destinado a la difusión de los resultados del estudio: imprimir el proyecto, publicarlo en revistas científicas del ámbito sanitario (lo que requiere que el artículo sea traducido con anterioridad) y presentarlo en diferentes congresos (incluyendo la inscripción, transporte, alojamiento y dietas necesarias para esos días).

Se contratará a un experto en estadística biosanitaria para realizar el análisis de los datos obtenidos en los resultados, proceso que puede llevar alrededor de unas dos o tres semanas, por lo que otra parte importante de los recursos estará destinada a este fin.

También será necesario material inventariable, como un ordenador, para llevar a cabo la redacción del proyecto y un smartphone, con las aplicaciones que vamos a utilizar para las valoraciones: MyROM® y MyJump2®. Además, se utilizarán recursos materiales fungibles: bolígrafos y folios, que suponen una parte mínima del presupuesto total.

## 10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Para la realización de este estudio y la posterior difusión de los resultados que se obtengan en el mismo, se solicitará financiación a diversas instituciones y organizaciones, tanto públicas como privadas:

-Convocatoria de ayudas otorgadas por el Consejo Superior de Deportes (CSD) para el año 2020, que surgen como una iniciativa para impulsar el pensamiento y la investigación como motor de progreso económico y social.

-Becas de la Fundación Barrié, destinadas a universitarios que realicen proyectos de investigación en cualquier área de conocimiento.

-Ayudas de apoyo a la etapa predoctoral de la Xunta de Galicia. Destinadas al personal investigador en las etapas iniciales de su formación.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. ASALE R-, RAE. voleibol | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 7 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/voleibol>
2. Reeser J. Introduction: A Brief History of the Sport of Volleyball. En 2008. p. 1-7.
3. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarga V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *Eur J Sport Sci.* julio de 2017;17(6):765-93.
4. Verhagen E a. LM, Van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr RM, Van Mechelen W. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med.* agosto de 2004;38(4):477-81.
5. Eerkes K. Volleyball Injuries. *Curr Sports Med Rep.* octubre de 2012;11(5):251–256.
6. Lian O, Engebretsen L, Ovrebo RV, Bahr R. Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *Am J Sports Med.* junio de 1996;24(3):380-5.
7. Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly DH, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):175-80.
8. Fernández Sánchez M. Fisiopatología articular y cadenas lesionales en el miembro inferior. 18 de marzo de 2014 [citado 6 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/7315>
9. Phillips Portasany B. Consecuencias patológicas de la limitación en la dorsiflexión de tobillo. [citado 6 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14805>
10. Mason-Mackay AR, Whatman C, Reid D. The effect of reduced ankle dorsiflexion on lower extremity mechanics during landing: A systematic review. *J Sci Med Sport.* mayo de 2017;20(5):451-8.
11. Willems TM, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, De Bourdeaudhuij I, De Clercq D. Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *Am J Sports Med.* marzo de 2005;33(3):415-23.
12. Drewes LK, McKeon PO, Kerrigan DC, Hertel J. Dorsiflexion deficit during jogging with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport.* noviembre de 2009;12(6):685-7.
13. Kim H, Son SJ, Seeley MK, Hopkins JT. Altered movement strategies during jump landing/cutting in patients with chronic ankle instability. *Scand J Med Sci Sports.* 2019;29(8):1130-40.
14. Hadzic V, Sattler T, Topole E, Jarnovic Z, Burger H, Dervisevic E. Risk factors for ankle sprain in volleyball players: A preliminary analysis. *Isokinet Exerc Sci.* 26 de agosto de 2009;17(3):155-60.

15. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* mayo de 2003;85(5):872-7.
16. Malloy P, Morgan A, Meinerz C, Geiser C, Kipp K. The association of dorsiflexion flexibility on knee kinematics and kinetics during a drop vertical jump in healthy female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* diciembre de 2015;23(12):3550-5.
17. Malliaras P, Cook JL, Kent P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport.* 1 de agosto de 2006;9(4):304-9.
18. Lima YL, Ferreira VMLM, de Paula Lima PO, Bezerra MA, de Oliveira RR, Almeida GPL. The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* enero de 2018;29:61-9.
19. Fong C-M, Blackburn JT, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. *J Athl Train.* 2011;46(1):5-10.
20. Papaioakovou G. Kinematic and kinetic differences in the execution of vertical jumps between people with good and poor ankle joint dorsiflexion. *J Sports Sci.* 1 de diciembre de 2013;31(16):1789-96.
21. García Pellicer JJ, García Jiménez JV. Teoría y práctica del acondicionamiento físico. 16 de marzo de 2010 [citado 9 de marzo de 2020]; Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/10812>
22. Driss T, Lambertz D, Rouis M, Jaafar H, Vandewalle H. Musculotendinous Stiffness of Triceps Surae, Maximal Rate of Force Development, and Vertical Jump Performance [Internet]. Vol. 2015, *BioMed Research International.* Hindawi; 2015 [citado 10 de marzo de 2020]. p. e797256. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/797256/>
23. Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther.* junio de 2008;13(3):213-21.
24. Sharma S, Balthillaya G, Rao R, Mani R. Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* enero de 2016;17:30-7.
25. Nee RJ, Butler D. Management of peripheral neuropathic pain: Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Phys Ther Sport.* febrero de 2006;7(1):36-49.
26. Schmid AB, Elliott JM, Strudwick MW, Little M, Coppieters MW. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome--an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* agosto de 2012;30(8):1343-50.
27. Brown CL, Gilbert KK, Brismee J-M, Sizer PS, Roger James C, Smith MP. The effects of neurodynamic mobilization on fluid dispersion within the tibial nerve at the ankle: an unembalmed cadaveric study. *J Man Manip Ther.* febrero de 2011;19(1):26-34.

28. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* septiembre de 2017;47(9):593-615.
29. Ellis RF, Hing WA. Neural Mobilization: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. *J Man Manip Ther.* 2008;16(1):8-22.
30. Neto T, Freitas SR, Marques M, Gomes L, Andrade R, Oliveira R. Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017;27:14-22.
31. De Ridder R, De Blaiser C, Verrelst R, De Saer R, Desmet A, Schuermans J. Neurodynamic sliders promote flexibility in tight hamstring syndrome. *Eur J Sport Sci.* 22 de octubre de 2019;1-8.
32. López López L, Torres JR, Rubio AO, Torres Sánchez I, Cabrera Martos I, Valenza MC. Effects of neurodynamic treatment on hamstrings flexibility: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 1 de noviembre de 2019;40:244-50.
33. Castellote-Caballero Y, Valenza MC, Martín-Martín L, Cabrera-Martos I, Puentedura EJ, Fernández-de-Las-Peñas C. Effects of a neurodynamic sliding technique on hamstring flexibility in healthy male soccer players. A pilot study. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* agosto de 2013;14(3):156-62.
34. Casal Beloy T. Efectos de un programa de movilización neuromeningea en comparación con estiramientos miotendinosos en la flexibilidad de jugadoras de baloncesto. [Internet]. 2017 [citado 6 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/20536>
35. Waldhelm A, Gacek M, Davis H, Saia C, Kirby B. ACUTE EFFECTS OF NEURAL GLIDING ON ATHLETIC PERFORMANCE. *Int J Sports Phys Ther.* julio de 2019;14(4):603-12.
36. López Díaz H. Efecto de la movilización neuromeningea activa en comparación con estiramientos miotendinosos estáticos sobre el salto vertical en jugadoras de baloncesto. [Internet]. 2017 [citado 6 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/20574>
37. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y, Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med.* 1 de septiembre de 2015;49(17):1132-7.
38. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther.* agosto de 2015;20(4):524-32.
39. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. RELIABILITY OF THREE MEASURES OF ANKLE DORSIFLEXION RANGE OF MOTION. *Int J Sports Phys Ther.* junio de 2012;7(3):279-87.
40. Razouvohu, Ganesh SH. Comparative Study of the Effects of Neurodynamic Sliding vs Suboccipital Muscle Inhibition Technique on Flexibility of Hamstring in Asymptomatic Subjects with Hamstring Syndrome. *Int J Clin Ski* [Internet]. 23 de agosto de 2017 [citado 13 de abril de 2020];11(4). Disponible en: <http://www.ijocs.org/abstract/comparative->

study-of-the-effects-of-neurodynamic-sliding-vs-suboccipital-muscle-inhibition-technique-on-flexibility-of-h-12126.html

41. Balsalobre-Fernández C, Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P. Concurrent validity and reliability of an iPhone app for the measurement of ankle dorsiflexion and inter-limb asymmetries. *J Sports Sci.* 1 de febrero de 2019;37(3):249-53.
42. Gallardo-Fuentes F, Gallardo-Fuentes J, Ramírez-Campillo R, Balsalobre-Fernández C, Martínez C, Caniuqueo A, et al. Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *J Strength Cond Res.* julio de 2016;30(7):2049–2056.
43. Gonzalo-Skok O, Moreno-Azze A, Arjol-Serrano JL, Tous-Fajardo J, Bishop C. A Comparison of 3 Different Unilateral Strength Training Strategies to Enhance Jumping Performance and Decrease Interlimb Asymmetries in Soccer Players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(9):1256-64.
44. Dowling B, Mcpherson AL, Paci JM. Weightbearing ankle dorsiflexion range of motion and sagittal plane kinematics during single leg drop jump landing in healthy male athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* junio de 2018;58(6):867-74.
45. Rabin A, Kozol Z, Spitzer E, Finestone AS. Weight-Bearing Ankle Dorsiflexion Range of Motion—Can Side-to-Side Symmetry Be Assumed? *J Athl Train.* enero de 2015;50(1):30-5.
46. Acero RM, Fernández-del Olmo M, Sánchez JA, Otero XL, Aguado X, Rodríguez FA. Reliability of squat and countermovement jump tests in children 6 to 8 years of age. *Pediatr Exerc Sci.* febrero de 2011;23(1):151-60.
47. Argus CK, Gill ND, Keogh JW, Hopkins WG, Beaven CM. Changes in strength, power, and steroid hormones during a professional rugby union competition. *J Strength Cond Res.* agosto de 2009;23(5):1583-92.
48. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey R. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci.* 2 de enero de 2015;
49. Sayers SP, Harackiewicz DV, Harman EA, Frykman PN, Rosenstein MT. Cross-validation of three jump power equations. *Med Sci Sports Exerc.* abril de 1999;31(4):572-7.
50. Stevenson JH, Beattie CS, Schwartz JB, Busconi BD. Assessing the effectiveness of neuromuscular training programs in reducing the incidence of anterior cruciate ligament injuries in female athletes: a systematic review. *Am J Sports Med.* febrero de 2015;43(2):482-90.
51. Gathercole RJ, Sporer BC, Stellingwerff T, Sleivert GG. Comparison of the Capacity of Different Jump and Sprint Field Tests to Detect Neuromuscular Fatigue. *J Strength Cond Res.* septiembre de 2015;29(9):2522-31.
52. Sánchez-Medina L, González-Badillo JJ. Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* septiembre de 2011;43(9):1725-34.

53. Balsalobre-Fernández C, Tejero-González CM, del Campo-Vecino J. Hormonal and neuromuscular responses to high-level middle- and long-distance competition. *Int J Sports Physiol Perform*. septiembre de 2014;9(5):839-44.
54. Räisänen AM, Kulmala T, Parkkari J, Vasankari T, Kannus P, Krosshaug T, et al. There Is No Relationship Between Lower Extremity Alignment During Unilateral and Bilateral Drop Jumps and the Risk of Knee or Ankle Injury: A Prospective Study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 9 de abril de 2020;50(5):267-74.
55. Heishman A, Daub B, Miller R, Brown B, Freitas E, Bemben M. Countermovement Jump Inter-Limb Asymmetries in Collegiate Basketball Players. *Sports* [Internet]. 30 de abril de 2019 [citado 14 de mayo de 2020];7(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6572434/>
56. Teixeira RV, De Queiros VS, Dantas MP, Assis MG, Dantas PMS, De Araújo Tinôco Cabral BG. Asymmetry inter-limb and performance in amateur athletes involved in high intensity functional training. *Isokinet Exerc Sci*. 2020;28(1):83-9.
57. Jiménez-Reyes P, Cuadrado-Peñafiel V, González-Badillo JJ. Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. (Analysis of Variables Measured in Vertical Jump Related to Athletic Performance and its Application to Training). *Cult Cienc Deporte*. 2011;6(17):113-9.
58. Flanagan E, Comyns T. The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength Cond J*. 1 de octubre de 2008;30:32-8.
59. Pacheco L, Balius R, Aliste L, Pujol M, Pedret C. The acute effects of different stretching exercises on jump performance. *J Strength Cond Res*. noviembre de 2011;25(11):2991-8.
60. Hamilton D. Drop Jump as an indicator of Neuromuscular fatigue in soccer players. 1 de diciembre de 2009;
61. Beattie K, Flanagan EP. ESTABLISHING THE RELIABILITY & MEANINGFUL CHANGE OF THE DROP-JUMP REACTIVE-STRENGTH INDEX. 2015;23(5):8.
62. Mintken P, Puentedura E, Louw A. Chapter 38 - Neurodynamic interventions and physiological effects: Clinical neurodynamics in neck and upper extremity pain. En: Fernández de las Peñas C, Cleland JA, Huijbregts PA, editores. *Neck and Arm Pain Syndromes* [Internet]. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2011 [citado 15 de mayo de 2020]. p. 496-515. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702035289000388>
63. Areeudomwong P, Oatymprai K, Pathumb S. A Randomised, Placebo-Controlled Trial of Neurodynamic Sliders on Hamstring Responses in Footballers with Hamstring Tightness. *Malays J Med Sci MJMS*. noviembre de 2016;23(6):60-9.
64. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 27 de noviembre de 2013;310(20):2191-4.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de recogida de datos personales y de salud.

Fecha actual (DD/MM/AAAA):

#### DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_

Número de teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años                      Estatura: \_\_\_\_\_ cm                      Peso: \_\_\_\_\_ kg

Horas de entrenamiento por semana: \_\_\_\_\_ h/semana

Miembro inferior dominante: Derecho / Izquierdo (rodee su respuesta)

#### HISTORIAL DE LESIONES E INTERVENCIONES (rodee sus respuestas)

¿Ha sufrido una lesión en el último mes en el miembro inferior dominante que no haya requerido atención médica/haya limitado su actividad física durante más de 3 días?	SÍ	NO
¿Ha sufrido una lesión en los últimos 3 meses en el miembro inferior dominante que haya requerido atención médica/haya limitado su actividad física durante más de 6 días?	SÍ	NO
¿Presenta dolor muscular de aparición tardía en el miembro inferior dominante (conocido como “agujetas”) hoy?	SÍ	NO
¿Ha sido sometido a una intervención quirúrgica en los miembros inferiores o en la columna vertebral en los 2 últimos años?	SÍ	NO
¿Ha sido diagnosticado de alguna afectación/alteración neurológica, cardiovascular o pulmonar?	SÍ	NO

## Anexo 2. Hoja de registro de las mediciones.

Nombre:

Fecha actual (DD/MM/AAAA):

Grupo: Intervención / Control (rodear respuesta)

### ROM de FD de tobillo. Ankle Lunge Test. Medición en grados (°).

	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media aritmética	
INICIALES					0
FINALES					0

### Altura de salto vertical. CMJ Y DJ. Medición en centímetros (cm).

	Medición 1		Medición 2		Medición 3		Media aritmética		
	CMJ	DJ	CMJ	DJ	CMJ	DJ	CMJ	DJ	
INICIALES									cm
FINALES									cm

**Observaciones:**

### Anexo 3. Cronograma y plan de trabajo.

- Elección del tema
- Revisión bibliográfica
- Elaboración y redacción del proyecto



Febrero 2020						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

Marzo 2020						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Abril 2020						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Mayo 2020						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- Búsqueda de participantes y consecución de autorizaciones
- Ejecución de la investigación
- Análisis estadístico y elaboración de resultados y discusión
- Revisión y finalización del artículo
- Difusión del estudio



Febrero 2021						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Marzo 2021						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Abril 2021						
L	Ma	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

## Anexo 4. Consentimiento del Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia.



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE  
Secretaría Xeral

Comité Autonómico de Ética de la Investigación de  
Galicia  
Secretaría técnica  
Edificio Administrativo de San Lázaro  
15781 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Teléfono: 881 546425  
www.sergas.es/ceic



### CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA

D/Dña. Luciano Fernández Lorenzo.

Con teléfono de contacto: \_\_\_\_\_ y correo-e: \_\_\_\_\_ @

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:** Efecto de la movilización neural del nervio ciático en el ROM de flexión dorsal de tobillo y en el salto vertical, en jugadores de voleibol.

**Investigador/a Principal:** D. Luciano Fernández Lorenzo, D. Fernando Ramos Gómez.

#### Promotor:

MARCAR si procede que confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas según el art. 57 de la Ley 16/2008, de 23 de diciembre, de presupuestos generales de la Comunidad Autónoma de Galicia para el año 2009. DOG de 31 de diciembre de 2008)

#### Código de protocolo:

Versión de protocolo: \_\_\_\_\_

#### Tipo de estudio:

- Ensayo clínico con medicamentos con medicamentos  
CEIC de Referencia:
- Investigaciones clínicas con productos sanitarios
- EPA-SP (estudio post-autorización con medicamentos seguimiento prospectivo)
- Otros estudios no incluidos en las categorías anteriores

**Investigador/es:** D. Luciano Fernández Lorenzo, D. Fernando Ramos Gómez.

**Centro/s:** Facultad de Fisioterapia (Universidad de A Coruña) e Instalaciones Polideportivas de los equipos seleccionados.

Adjunto se envía la documentación necesaria 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.

En A Coruña, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020

Fdo.: Luciano Fernández Lorenzo

Fernando Ramos Gómez

**RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA**  
Secretaría Técnica del CAEI de Galicia  
Secretaría Xeral. Consellería de Sanidade

## **Anexo 5. Hoja de información para participantes.**

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Efecto de la movilización neural del nervio ciático en el rango de movimiento de flexión dorsal de tobillo y en el salto vertical en jugadores de voleibol.

**INVESTIGADORES:** D. Luciano Fernández Lorenzo, D. Fernando Ramos Gómez.

**CENTRO:** Facultad de Fisioterapia (Universidad de A Coruña) e Instalaciones Polideportivas de los equipos seleccionados.

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un **estudio de investigación** en el que se le invita a participar. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de Galicia.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, **leer antes este documento** y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevar el documento, consultarlo con otras personas, y tomar el tiempo necesario para decidir si participa o no.

La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. Ud. puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con su médico ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. tiene derecho.

### **¿Cuál es el propósito del estudio?**

El objetivo de este estudio es conocer el efecto inmediato que tiene la movilización neural del nervio ciático en el rango de movimiento de flexión dorsal de tobillo y en la altura del salto vertical, en jugadores de voleibol.

### **¿Por qué me ofrecen participar a mí?**

Se le ofrece participar porque ha cumplido todos los criterios de selección establecidos en el diseño de este estudio.

### **¿En que consiste mi participación?**

Su participación consiste en recibir una valoración de su movilidad de tobillo, así como de la altura de su salto vertical, luego de la cual se le aplicará una técnica de fisioterapia (no invasiva) y se reevaluarán dichos parámetros para ver el efecto de la intervención. Este

proceso es de una duración corta y se realizaría en una única sesión, antes de comenzar el entrenamiento de su equipo.

**¿Qué molestias o inconvenientes tiene mi participación?**

No existen molestias, inconvenientes o efectos adversos relacionados con la intervención, ya que es una técnica no invasiva cuyo objetivo irá destinado a aumentar la movilidad de tobillo y la altura del salto vertical.

**¿Obtendré algún beneficio por participar?**

El potencial beneficio será conocer y familiarizarse con una técnica que puede aportar una mejora en la prevención de lesiones y en el rendimiento deportivo en los jugadores de voleibol, de forma que sirva como una herramienta de calentamiento antes de una competición.

No habrá compensación económica por participar en el estudio.

**¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?**

Si lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados obtenidos y de las conclusiones del estudio, una vez realizado. A mayores, si tiene alguna pregunta en particular, se le resolverá.

**¿Se publicarán los resultados de este estudio?**

Se pretenden publicar los resultados en diversos congresos y revistas científicas, pero nunca se difundirán datos personales o que permitan identificar a ningún participante.

**¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?**

La confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de los participantes se asegurará siguiendo la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Usted tendrá acceso en todo momento a sus datos, para realizar modificaciones o cualquier tipo de cancelación.

En cualquier caso, los datos requeridos en el estudio serán codificados y la información que se transmita a terceros será aquella que no pueda ser identificada en ningún caso.

**¿Existen intereses económicos en este estudio?**

No existen intereses económicos en el estudio.

**¿Cómo contactar con el equipo investigador de este estudio?**

Puede contactar con Luciano Fernández Lorenzo en el teléfono\_\_\_\_\_ o en el correo electrónico\_\_\_\_\_.

Puede contactar también con el director de este proyecto, Fernando Ramos Gómez, en el teléfono\_\_\_\_\_ o en el correo electrónico\_\_\_\_\_.

**Muchas Gracias por su colaboración**

## **Anexo 6. Consentimiento informado para participantes.**

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Efecto de la movilización neural del nervio ciático en el rango de movimiento de flexión dorsal de tobillo y en el salto vertical en jugadores de voleibol.

Yo, \_\_\_\_\_

-Leí la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pude conversar con: \_\_\_\_\_ y hacer todas las preguntas sobre el estudio.

-Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

-Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.

-Presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

Fdo.: El/la participante

Fdo.: El investigador que solicita el consentimiento

Nombre y Apellidos:

Nombre y Apellidos:

Fecha:

Fecha: