



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

**“Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación”**

“Relationship between the presence of low back pain and the range of extension of the lumbar spine in rhythmic gymnastics: a research project”

“Relación entre a presenza de dor lumbar e o rango de extensión da columna lumbar na ximnasia rítmica: un proxecto de investigación”



Facultade de  
Fisioterapia

**Estudiante:** Dña. Eva Menéndez Expósito

**Directora:** Profa. Dra. Sabela Rivas Neira

**Convocatoria:** Junio 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, gracias a mi ex-entrenadora, amiga y hermana Rut por animarme durante este proceso, ofrecerme su ayuda reiteradamente y enseñarme lo que es el amor por la rítmica. A mis padres, por hacerme creer que conseguiré todo lo que me proponga, vosotros también formáis parte de este proyecto.

A todos los valientes gimnastas rítmicos masculinos, olvidados en muchas ocasiones a ojos de este deporte y ojalá esta investigación sea la primera de muchas en las que tenéis cabida.

Y, por último, gracias a mi tutora, Sabela Rivas Neira, por su apoyo con la temática del proyecto, fomentando investigar sobre aquello que te apasione, y por su máxima implicación y constante disposición.

A todos vosotros, muchas gracias.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>1. ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>1. RESUMO</b>	<b>8</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
2.1 TIPO DE TRABAJO	9
2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL	9
<b>3. CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>10</b>
3.1 ANTECEDENTES	10
3.1.1 INTRODUCCIÓN A LA GIMNASIA	10
3.1.2 POR QUÉ SE PRODUCEN LESIONES EN GIMNASIA RÍTMICA	10
3.1.3 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES	11
3.1.4 DOLOR LUMBAR EN GIMNASIA RÍTMICA	12
3.1.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DOLOR LUMBAR DE LAS GIMNASTAS	12
3.1.6 PREVENCIÓN DEL DOLOR LUMBAR EN GIMNASIA RÍTMICA	12
3.1.7 PATOLOGÍAS ESPINALES EN GIMNASIA RÍTMICA	13
3.1.8 ASOCIACIÓN ENTRE EL ROM Y EL DOLOR LUMBAR	14
3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	14
<b>4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA	15
4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
4.2 OBJETIVOS	16
4.2.1 GENERAL	16
4.2.2 ESPECÍFICOS	16
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>16</b>
5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	16
5.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN	17
5.1.2 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA	17
5.1.4 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	18
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	23
5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	24
5.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	24
5.8.2. VARIABLES CLÍNICAS	24
5.9 MEDICIONES	27
5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	27
5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	28
<b>6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO</b>	<b>29</b>
<b>7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES</b>	<b>32</b>

7.1 COMITÉ ÉTICO	32
7.2 HOJA DE INFORMACIÓN	32
7.3 CONSENTIMIENTO INFORMADO	32
7.3 PROTECCIÓN DE DATOS	32
<b>8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO</b>	<b>33</b>
<b>9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>33</b>
9.1 FEDERACIÓN GALLEGA DE GIMNASIA	33
9.2 VIDEOCONFERENCIAS	33
9.3 CONGRESOS	34
9.4 REVISTAS	34
<b>10. MEMORIA ECONÓMICA</b>	<b>34</b>
10.1 RECURSOS NECESARIOS	34
10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO	35
10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN	36
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>37</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>41</b>
ANEXO I. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	41
ANEXO II. DIAGRAMA DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	44
ANEXO III. ESTUDIOS ANALIZADOS A PARTIR DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	45
ANEXO IV. SOLICITUD DE COLABORACIÓN DIRIGIDA A LOS CLUBES DEPORTIVOS	48
ANEXO V. SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA	49
ANEXO VI. HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL GIMNASTA	52
ANEXO VII. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL GIMNASTA	55
ANEXO VIII. FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS GIMNASTAS	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pregunta de investigación	15
Tabla 2. Criterios de exclusión	17
Tabla 3. Variables sociodemográficas, antropométricas y deportivas	24
Tabla 4. Cronograma del estudio	31
Tabla 5. Revistas del plan de difusión	34
Tabla 6. Recursos necesarios	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Cálculo del tamaño muestral	22
Figura 2. Diagrama de flujo de la selección de gimnastas	23

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>AVD</b>	Actividades de la vida diaria
<b>BPS</b>	Back Performance Scale
<b>CEIC</b>	Comité Ético de Investigación Clínica
<b>CHUAC</b>	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
<b>CI</b>	Consentimiento informado
<b>EPR</b>	Elevación de la pierna recta
<b>EVA</b>	Escala Visual Analógica
<b>FGX</b>	Federación Gallega de Gimnasia
<b>FIG</b>	Federación Internacional de Gimnasia
<b>FR</b>	Factor de riesgo
<b>GC</b>	Grupo control
<b>GE</b>	Grupo experimental
<b>GR</b>	Gimnasia rítmica
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>IPAQ</b>	International Physical Activity Questionnaire
<b>LBP</b>	Dolor lumbar
<b>NMQ</b>	Nordic Musculoskeletal Questionnaire
<b>MFS</b>	Micheli Functional Scale
<b>ODQ</b>	Oswestry Disability Questionnaire
<b>PBU</b>	Pressure biofeedback unit
<b>QBPDS</b>	Quebec Back Pain Disability Scale
<b>RFEG</b>	Real Federación Española de Gimnasia
<b>RM</b>	Resonancia magnética
<b>ROM</b>	Rango de movimiento
<b>Rx</b>	Radiografía
<b>TC</b>	Tomografía computarizada
<b>WOS</b>	Web of Science

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El dolor lumbar es un padecimiento usual en gimnasia rítmica, con estimaciones de prevalencia del 22% al 86%. Este deporte implica tanto la realización de hiperextensiones lumbares repetitivas como el mantenimiento de dicha postura de forma prolongada, por lo que la zona lumbar ha sido, hasta la fecha, la localización más común de lesiones por sobreuso en gimnastas.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio es determinar si existe una relación entre el padecimiento de dolor lumbar en gimnastas rítmicos de competición y su rango de extensión del raquis lumbar. Así como investigar si existen otros factores predisponentes (sociodemográficos, antropométricos y/o deportivos) para el desarrollo de dicha dolencia.

**Metodología:** Se plantea la realización de un estudio observacional transversal. Se reclutarán 248 gimnastas rítmicos de competición que estén federados en un club gallego. Posteriormente, se dividirán los participantes en dos grupos de estudio: un grupo control (n=124), formado por gimnastas que no experimentaran dolor lumbar en los últimos 12 meses, y un grupo experimental (n=124), constituido por aquellos que sí lo padecieran en los últimos 3 meses.

El proceso de evaluación se realizará en un mismo día. Los participantes cubrirán un cuestionario de datos sociodemográficos, antropométricos, deportivos y de dolor lumbar, siendo esta última, la variable principal del estudio. Del dolor lumbar se analizará su intensidad, impacto e incapacidad, así como el número de episodios y si fueron o no limitantes. Por otra parte, se cuantificará el rango de extensión del raquis lumbar utilizando dos inclinómetros.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se empleará el Software R, estableciendo un nivel de significación de  $p \leq 0,05$ .

**Palabras clave:** gimnasia rítmica, dolor lumbar, rango de movimiento articular.

## 1. ABSTRACT

**Introduction:** Low back pain is a common condition in rhythmic gymnastics, with prevalence estimates of 22% to 86%. This sport involves both repetitive lumbar hyperextensions and prolonged maintenance of this posture, that is why the lower back has been, to date, the most common location of overuse injuries in gymnasts.

**Objectives:** The objective of this study is to determine if there is a relationship between the low back pain in rhythmic competition gymnasts and their range of extension of the lumbar spine. As well as investigating if there are other predisposing factors (sociodemographic, anthropometric and/or sports) for the development of this ailment.

**Methodology:** A cross-sectional observational study is proposed. 248 competitive rhythmic gymnasts who are federated in a Galician club will be recruited. Subsequently, the participants will be divided into two study groups: a control group (n = 124), with gymnasts who did not experience low back pain in the last 12 months, and an experimental group (n = 124), with those who experienced it in the last 3 months.

The evaluation process will take place on the same day. Participants will cover a questionnaire with sociodemographic, anthropometric, sports and low back pain data, the last being the main variable of the study. Low back pain will be analyzed for its intensity, impact and disability, as well as the number of episodes and whether or not they were limiting. On the other hand, the range of extension of the lumbar spine will be quantified using two inclinometers.

Software R will be used for the statistical analysis of the data, establishing a significance level of  $p \leq 0.05$ .

**Key words:** rhythmic gymnastics, low back pain, range of motion.



## 1. RESUMO

**Introdución:** A dor lumbar é unha condición común na ximnasia rítmica, con estimacións de prevalencia do 22% ao 86%. Este deporte implica tanto a realización de hiperextensións lombares repetitivas como o mantemento desta postura de forma prolongada, polo que a zona lumbar foi, ata a data, a localización máis común de lesións por uso excesivo en ximnastas.

**Obxectivos:** O obxectivo deste estudo é determinar se existe unha relación entre a presenza de dor lumbar en ximnastas rítmicos de competición e o seu rango de extensión da columna lumbar. Así como investigar se existen outros factores predispoñentes (sociodemográficos, antropométricos e/ou deportivos) para o desenvolvemento da devandita doenza.

**Metodoloxía:** Proponse un estudo observacional transversal. Recrutaranse 248 ximnastas rítmicos de competición que estean federados nun club galego. Posteriormente, os participantes dividiranse en dous grupos de estudo: un grupo control (n = 124), composto por ximnastas que non experimentasen dor lumbar nos últimos 12 meses, e un grupo experimental (n = 124), constituído por aqueles que si o padecesen nos últimos 3 meses.

O proceso de avaliación terá lugar o mesmo día. Os participantes cubrirán un cuestionario con datos sociodemográficos, antropométricos, deportivos e de dor lumbar, sendo esta última a variable principal do estudo. Da dor lumbar analizarase a súa intensidade, impacto e discapacidade, así como o número de episodios e se foron ou non limitadores. Por outra banda, o rango de extensión da columna lumbar cuantificarase empregando dous inclinómetros.

Para a análise estatística dos datos obtidos, empregarase o software R, establecendo un nivel de significación de  $p \leq 0,05$ .

**Palabras clave:** ximnasia rítmica, dor lumbar, rango de movemento articular.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 TIPO DE TRABAJO**

El presente trabajo es un proyecto de investigación en el cual se describe el diseño de un estudio observacional transversal. Su finalidad es investigar sobre una posible relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en gimnasia rítmica, con el objetivo de obtener una base científica para individualizar los entrenamientos según el grado de flexibilidad de cada deportista.

### **2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL**

A pesar de haber escogido, mediante el rotatorio de estancias clínicas, el camino de la neurología, y aun siendo esta área la parte de la Fisioterapia más bonita y gratificante para mí, consideré el TFG como una oportunidad para ampliar un ámbito muy poco investigado como es la gimnasia rítmica.

He practicado este deporte desde los 7 hasta los 19 años y ha sido mi pasión hasta la fecha. Por desgracia, nunca he tenido un gran rango de flexibilidad de espalda, hecho que me hubiera facilitado mucho la práctica deportiva. A mayores, a los 13 años sufrí una lesión lumbar hacia la extensión por sobreuso que hizo que, en mayor o menor medida, el dolor lumbar nunca me abandonara durante los entrenamientos. He vivido en un ambiente en el que convivir con este tipo de dolencias es completamente normal y rara vez implica un parón y, mucho menos, una retirada.

Por lo tanto, este trabajo supone para mí una manera de seguir vinculada a la rítmica, esta vez desde el punto de vista de la investigación, y una forma también de ampliar los conocimientos sobre la relación existente entre dos hechos que han supuesto grandes problemas a lo largo de mi carrera deportiva.

## **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

### **3.1 ANTECEDENTES**

#### **3.1.1 INTRODUCCIÓN A LA GIMNASIA**

Se estima que aproximadamente 50 millones de personas a nivel mundial practican gimnasia de forma regular en un club. Entre las diferentes disciplinas de gimnasia, la programación actual de los Juegos Olímpicos incluye la artística (masculina y femenina), rítmica (únicamente femenina, por el momento) y en trampolín (masculina y femenina) (1).

En gimnasia rítmica (GR) se utilizan cinco aparatos (aro, pelota, mazas, cuerda y cinta) para realizar los montajes, que se desarrollan sobre un tapiz y requieren un alto grado de equilibrio, flexibilidad, fuerza y coordinación (2,3). Durante las competiciones, en actuaciones de 90-150 segundos, se realizan movimientos, saltos y posturas muy exigentes, en combinación con el manejo del aparato y acompañados de música (2). El trabajo de la flexibilidad es quizás lo que más diferencia a la gimnasia de los otros deportes. Los rangos extremos de movimiento que logran las gimnastas requieren largos períodos de entrenamiento, a menudo superiores a los 10 años y que se centran, entre otras cosas, en aumentar el rango de la columna hacia la extensión (4).

La Federación Internacional de Gimnasia (FIG) diseña las reglas de competición recogiéndolas en el Código de puntuación. El Código se renueva en cada ciclo olímpico, definiendo diferentes elementos corporales y de aparato obligatorios a realizar. Los componentes a los que se le otorga, en cada momento, una mayor puntuación, influyen en la manera de enfocar el entrenamiento. El Código anterior (2013) valoraba principalmente los elementos corporales con hiperextensiones lumbares repetidas, por lo que la zona lumbar ha sido la localización más frecuentemente reportada de lesiones por sobreuso en estudios anteriores. El Código actual, de 2017, valora más elementos del cuerpo basados en la flexibilidad de miembros inferiores y una manipulación más compleja del aparato, lo que podría variar la ubicación de las lesiones (5).

#### **3.1.2 POR QUÉ SE PRODUCEN LESIONES EN GIMNASIA RÍTMICA**

Para alcanzar la élite, las gimnastas comienzan su entrenamiento intensivo alrededor de los 5 o 6 años (2). Estas gimnastas, sometidas a altas cargas de entrenamiento, tienen sistemas musculoesqueléticos poco desarrollados y, en consecuencia, su cartílago de crecimiento, cartílago articular y huesos son más susceptibles a las lesiones (1). Además, el

rango de edad comprendido entre los 11 y los 15 años coincide con el pico de incidencia lesional, posiblemente porque se trata de un período de crecimiento acelerado y, por tanto, se produce el estiramiento de los ligamentos, haciéndolos vulnerables hasta que el desarrollo del control muscular suple dicho déficit (3).

La gimnasia es un deporte que implica compresión (durante la recepción de los saltos), rotación y flexiones repetitivas de la columna (6,7), sumadas a la hiperextensión lumbar forzada que se efectúa durante muchos de los movimientos de este deporte (8). Tanto la realización de movimientos repetitivos como el mantenimiento de posturas estáticas forzadas de forma prolongada (9) predisponen a que las lesiones por sobreuso sean muy comunes en las gimnastas (5). Además, entrenar y competir con dolor es un hecho totalmente normalizado en la gimnasia, aumentando todavía más dicho riesgo lesional (3).

Los movimientos lumbares descontrolados, los estiramientos inapropiados y continuar entrenando a pesar del dolor, se identificaron como los errores de entrenamiento más destacados (8,2).

### **3.1.3 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES**

Existe un número considerable de estudios (1,6,8,10) que han proporcionado datos epidemiológicos sobre gimnastas artísticas. En comparación, existen muy pocos de calidad sobre las lesiones más prevalentes en GR (5). Gracias a un estudio realizado a deportistas de todas las disciplinas de gimnasia en los tres últimos Juegos Olímpicos, se conoce que la incidencia total de lesiones, incluido el dolor lumbar, es mayor en gimnasia artística femenina y masculina que en GR (1,11). Por el contrario, sí se ha encontrado un mayor número de lesiones por sobreuso, hecho que podría explicarse por una mayor naturaleza repetitiva de los montajes de GR (12).

El dolor lumbar es un padecimiento usual entre los deportistas adolescentes (6). Se documentan tasas incluso mayores en deportes que requieren rangos de movimiento (ROMs) extremos de la columna como es el caso de la GR (2), con estimaciones de prevalencia del 22% (Cupisti et al., 2007) (13) al 86% (Kruse et al., 2009) (14). El dolor lumbar se debate por el primer puesto, en cuanto a ubicación lesional de las gimnastas rítmicas (5), contra el 39% de lesiones encontradas en el tobillo-pie (Cupisti et al., 2007) (13). Los desencadenantes de las dolencias en dichas regiones anatómicas fueron movimientos de hiperflexión e hiperextensión lumbares repetitivos, el relevé y la recepción de los saltos con el tobillo en plantiflexión tras un entrenamiento de salto excesivo (2).

### **3.1.4 DOLOR LUMBAR EN GIMNASIA RÍTMICA**

Existe una importante controversia en cuanto a la asociación entre el dolor lumbar y la práctica regular de GR (2). Zetaruk et al. con una muestra de 20 gimnastas de élite observaron que el 80% presentaron esta dolencia (15). Por el contrario, otro estudio concluyó que la GR podría ser un factor protector de la columna lumbar, constatándose una menor prevalencia de dolor lumbar en el grupo de las 67 gimnastas, en comparación a los 104 controles (16).

### **3.1.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DOLOR LUMBAR DE LAS GIMNASTAS**

Las investigaciones sugieren una probable etiología multifactorial del dolor lumbar en las gimnastas de competición (6). La bibliografía sobre los factores musculoesqueléticos que pueden predisponer al dolor lumbar es escasa, ya que la mayoría de los estudios se centran en aspectos psicosociales o laborales (9). Aun así, mayor edad y peso, un episodio de dolor lumbar previo, un crecimiento acelerado, un volumen de entrenamiento semanal superior a 20-30 horas, la práctica de gimnasia de forma prolongada, una mala técnica y una carga de entrenamiento inapropiada, se han mencionado como posibles factores de riesgo potenciales para lesiones en GR (5,6,8,11). Además, el perfil de gimnasta de IMC bajo (<18.5) sumado a la tríada del atleta (baja disponibilidad de energía, disfunción menstrual y baja densidad ósea), dotan a estas deportistas de mayor vulnerabilidad (5). No hay resultados concluyentes que asocien los rangos de movimiento con el dolor lumbar (6), sino que tanto una flexibilidad excesiva como una falta de la misma parecen poder guardar relación con dicha dolencia (8).

Una función anormal de otras partes del cuerpo también puede suponer un factor de riesgo. Por ejemplo, unos isquiotibiales tensos o poco flexibles van a disminuir la presencia de lordosis y, con ella, la capacidad de absorción de fuerzas al hacer la recepción de los saltos (9). La fuerza de los miembros inferiores y del core también será importante para evitar las lesiones por estrés espinal, así como la interacción de la columna y la pelvis. Los intentos erróneos de aumentar la participación de la cadera en el movimiento pueden provocar una hiperlordosis lumbar, con la consiguiente lesión por estrés (7).

### **3.1.6 PREVENCIÓN DEL DOLOR LUMBAR EN GIMNASIA RÍTMICA**

Como primer paso hacia las estrategias de prevención, será relevante mejorar los conocimientos sobre la epidemiología de las lesiones en GR (1). También se requiere más investigación para comprender mejor las causas y consecuencias subyacentes del dolor

lumbar (8). Además, dados los frecuentes cambios realizados por la FIG en el Código sería interesante analizar su influencia en las características de las lesiones a lo largo del tiempo (1). Una vez se hayan ampliado todos estos conocimientos, se debería poner en práctica un plan de intervención de prevención de patologías lumbares que comience a edad temprana, antes de los 10 años y, sobre todo, focalizar en la importancia de seguir una progresión cuidadosa y llevar un seguimiento del desarrollo de las gimnastas (4,5).

### **3.1.7 PATOLOGÍAS ESPINALES EN GIMNASIA RÍTMICA**

Entre las gimnastas se ha documentado una mayor prevalencia de lesiones basadas en las fuerzas repetidas de hiperextensión y rotación como la espondilosis/espondilolistesis y patologías del disco en comparación con la población general, lo que sugiere que las habilidades basadas en la extensión podrían desempeñar un papel en el desarrollo de anomalías espinales, lesiones y dolor de espalda (4,8,17,18).

Aun así, existe un debate sobre si la alta prevalencia de patologías como la espondilolistesis es realmente el resultado de la hiperextensión lumbar o si se trata de un sesgo de selección ya que aquellas con espondilolisis hereditaria presentan una ventaja en el deporte (3). Algo similar sucede con la escoliosis, ya que [Tanchev et al.](#) registraron en una muestra de 100 gimnastas una incidencia 10 veces mayor (12%) de escoliosis en comparación con el 1% en la población búlgara no deportista de la misma edad (19). Otro estudio sobre la escoliosis idiopática encontró una mayor prevalencia en el grupo de gimnastas que en el grupo control, y la escoliosis no estaba necesariamente presente antes de iniciarse la práctica deportiva. Los investigadores concluyeron que existía una importante influencia de la laxitud articular, pudiendo asociarse al sesgo de selección del deporte anteriormente mencionado y que podría incluirse dentro del concepto de hipermovilidad (4).

La hipermovilidad es comúnmente benigna y puede proporcionar una ventaja en deportes como la GR; sin embargo, la escasa investigación que relaciona la presencia de hipermovilidad con el dolor lumbar ha detectado la posibilidad de que conduzca a un mayor riesgo lesional (20). Por el contrario, [Roussel et al.](#) encontraron que es la alteración del control del movimiento, pero no la hipermovilidad, la que está asociada con el desarrollo de lesiones lumbares o de los miembros inferiores en los bailarines (21).

Según un estudio realizado en 2014 a bailarinas y gimnastas, un gran porcentaje de ellas presentan hiperlordosis lumbar debido probablemente a la hiperextensión repetitiva requerida durante sus actividades deportivas. Todavía se necesitan estudios para

determinar si dichos niveles de lordosis influyen en la incidencia de las lesiones lumbares (22).

### **3.1.8 ASOCIACIÓN ENTRE EL ROM Y EL DOLOR LUMBAR**

Es escasa la literatura sobre la asociación de la biomecánica de la columna lumbar y el dolor lumbar. Se han relacionado distintas anomalías del movimiento de la columna con el dolor lumbar, pero la cinemática precisa todavía no se ha aclarado. Un estudio realizado a 99 voluntarios (64 asintomáticos y 35 con dolor lumbar) encontró una mayor rotación axial y una mayor traslación en los pacientes sintomáticos. Hecho que reafirma investigaciones previas que correlacionaron el movimiento lumbar excesivo con la presencia de dolor. Sin embargo, otros investigadores han encontrado una disminución del ROM en pacientes con dolor lumbar, respaldando el otro hallazgo del estudio al encontrar una disminución del movimiento de flexo-extensión en la cohorte sintomática (23). Lo mismo sucede con una revisión sobre personas no deportistas que constató que aquellos con dolor lumbar tenían menos ROM lumbar y propiocepción en comparación con las personas sin dolor (24). A mayores, son muchos los estudios que no encontraron una relación significativa entre el rango articular del raquis lumbar y la presencia de dolor lumbar (6,9).

Aun así, y a pesar de que no existe un claro consenso sobre si el estiramiento constituye una amenaza real para la salud de las gimnastas (4), la mayor parte de las lesiones de espalda en gimnasia se basan en la extensión ([Watkins, 2002](#)) (25).

## **3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

En un deporte con tanta exigencia corporal como es la gimnasia rítmica resulta evidente la necesidad de estudiar a fondo cómo influye la hiperextensión forzada y repetitiva en el riesgo lesional. Aun sin ser considerado un deporte minoritario, sí resulta olvidado a ojos de los científicos, siendo muy pocos los estudios prospectivos de calidad encontrados sobre la epidemiología de sus lesiones.

Además, fuera del campo de la gimnasia y a pesar de que el dolor lumbar se encuentra entre una de las 10 primeras causas de discapacidad en el mundo, presentando el 84% de la población esta dolencia en algún momento de su vida (9), todavía no se conoce a ciencia cierta su influencia con respecto al rango de movimiento existente. Asociación que todavía adquiere mayor importancia en un deporte en el que el ROM fisiológico máximo se está alcanzando de manera repetida.

Por consiguiente, proponemos buscar si existe una correlación entre el rango de extensión del plano sagital de la columna lumbar y la presencia de dolor a este nivel. Con la finalidad de poder rediseñar la forma de entrenar y realizando una toma de decisiones responsable para prevenir lesiones acordes a las limitaciones de cada deportista; o incluso servir de base científica para poder impulsar un cambio a nivel reglamentario en la FIG, ya que conservar la esencia de la gimnasia no debería implicar poner en riesgo la integridad corporal de los y las gimnastas.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

De manera previa a la realización de este proyecto de investigación se plantean dos hipótesis de resultados.

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existe relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango articular de extensión del raquis lumbar en gimnasia rítmica.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** Existe relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango articular de extensión del raquis lumbar en gimnasia rítmica.

### 4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación en la que se fundamenta este proyecto es:

¿Existe relación entre el rango de extensión del raquis lumbar y la presencia de dolor lumbar en gimnastas rítmicos de competición?

Esta pregunta de investigación utiliza el sistema PICO, como se puede observar en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Pregunta de investigación

<b>Patient / Paciente</b>	Gimnastas rítmicos de competición con dolor lumbar
<b>Intervention / Intervención</b>	Medición del rango de extensión del raquis lumbar empleando inclinómetros
<b>Comparison / Comparación</b>	Gimnastas rítmicos de competición sin dolor lumbar
<b>Outcomes / Resultados</b>	Relación entre el rango de extensión del raquis lumbar y la presencia de dolor lumbar



## 4.2 OBJETIVOS

### 4.2.1 GENERAL

Determinar si existe una relación entre el padecimiento de dolor lumbar en gimnastas rítmicos de competición y su rango de extensión del raquis lumbar.

### 4.2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar si existen otros factores predisponentes, tanto sociodemográficos y antropométricos como deportivos, para el desarrollo del dolor lumbar.
- Obtener información acerca del dolor lumbar en gimnasia rítmica.
- Estudiar los rangos de extensión del raquis lumbar en gimnastas rítmicos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para analizar la evidencia científica actual sobre la temática estudiada se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en algunas de las principales bases de datos de ciencias de la salud: Pubmed, Cochrane, Web of Science y Scopus. Dicha búsqueda se realizó en el mes de marzo de 2021. Se efectuaron dos búsquedas principales por separado, adaptando los términos de búsqueda y sus posibles sinónimos al lenguaje documental de cada base de datos.

1. Inicialmente, se emplearon los términos “Range of motion” (ROM), “Low back pain” (LBP) y “Gymnastics” con el fin de obtener artículos que estudiaran, con anterioridad, el objetivo general de este proyecto, denominándose búsqueda 1.1. En vista al escaso número de resultados al incluir el término “Gymnastics”, se consideró necesario realizar otra búsqueda, que recibió el nombre de 1.2, en la que se combinaron los términos “Range of motion” y “Flexibility” junto con “Low back pain”.
2. La segunda búsqueda se centró en la prevalencia y los factores de riesgo del dolor lumbar de los gimnastas, empleando los términos “Low back pain” y “Gymnastics”.

Las cajas de búsqueda utilizadas en cada una de las bases de datos pueden consultarse en el **Anexo I**, donde vienen recogidos los resultados encontrados, los artículos elegidos y los filtros aplicados.

### 5.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

**Tabla 1.** Criterios de inclusión

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>
Búsqueda 1. Estudios sobre la relación entre ROM y LBP que aborden pacientes jóvenes o deportistas Búsqueda 2. Estudios sobre LBP que aborden exclusivamente gimnastas
Búsqueda 1.1: estudios publicados en los últimos cinco años (2016-2021) Búsquedas 1.2 y 2: estudios publicados en los últimos diez años (2011-2021)
Idioma: castellano o inglés
Tipos de estudio: metaanálisis, revisión, revisión sistemática, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado

**Tabla 2.** Criterios de exclusión

<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>
Búsqueda 1. Estudios que aborden pacientes mayores o sedentarios Búsqueda 2. Estudios que aborden deportistas que no sean gimnastas
Estudios que empleen la gimnasia como método terapéutico para el LBP
Búsqueda sobre jóvenes o deportistas: estudios publicados antes de 2016 Búsqueda sobre gimnastas: estudios publicados antes de 2011
Idioma: diferente al castellano o inglés
Tipos de estudio: cartas al director, guías de práctica clínica y estudios de casos

### 5.1.2 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Mediante la primera búsqueda bibliográfica, relacionada con la asociación entre ROM y LBP, se obtuvieron 281 resultados. A partir de la segunda búsqueda, la que hace referencia al dolor lumbar en los gimnastas, 112 artículos. Por lo tanto, en total, y una vez aplicados los filtros de fecha de publicación, fueron localizados una suma de 393 artículos.

Debido al escaso número de investigaciones en el ámbito de la gimnasia, al incluir este término en la estrategia de búsqueda, tuvo que ampliarse el filtro del año de publicación, desde el 2011 en adelante. Cuando se eliminó el término “Gymnastics”, se obtuvo un

volumen importante de artículos sobre rango de movimiento y dolor lumbar, por lo que se redujo el filtro a los últimos 5 años, exponiendo así, una información más actualizada.

La búsqueda no fue filtrada en función del tipo de estudio o idioma por considerarlo innecesario en virtud de la reducida cantidad de resultados obtenidos. En su lugar, se seleccionaron de forma manual aquellos trabajos que cumplían con los criterios de inclusión restantes y, se excluyeron, aquellos que no los cumplían o que estaban duplicados.

Como gestor bibliográfico, empleado para elaborar las citas y referencias bibliográficas, se eligió Mendeley.

Finalmente, fueron seleccionados un total de 18 artículos, 11 resultantes de la primera búsqueda y 7 de la segunda. Dicha selección de estudios puede ser consultada en el diagrama de flujo del **Anexo II**.

### **5.1.3 VARIABLES DE ESTUDIO**

En cada uno de los estudios seleccionados, diferenciándolos mediante su autoría y año de publicación, han sido analizadas las siguientes variables: tipo de estudio, número de sujetos y de grupos de estudio, objetivo del estudio, variables estudiadas e instrumentos de medida utilizados, resultados y conclusiones.

### **5.1.4 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA**

La búsqueda bibliográfica se centró de manera inicial en localizar estudios que observaran si existía una relación entre el rango de movilidad o flexibilidad lumbar y el dolor lumbar en GR. Se obtuvo un único resultado que estudió dicha correlación en el área de la gimnasia (6), siendo el artículo analizado con mayor profundidad, a pesar de tratarse, como la mayoría de las investigaciones realizadas en este deporte, de gimnastas artísticas y no de rítmicas (1,6,8,10).

Debido a la ausencia de resultados sobre GR, también se analizaron los trabajos que estudiaron esta temática en otros deportes, preferiblemente en aquellos basados en la flexibilidad, como el baile, pudiendo encontrar similitudes en los mecanismos lesionales. También se tuvieron en cuenta aquellas investigaciones realizadas en sujetos jóvenes que buscaron una asociación entre el ROM y el LBP para obtener información general acerca de su posible asociación, de las escalas empleadas y de la metodología manejada. A pesar de ampliar el campo de búsqueda, fueron muy pocos los estudios localizados que analizaron la

relación entre el rango de movilidad y el dolor lumbar y, además, no se encontró un consenso en sus resultados.

Resulta obvio que el origen del LBP en gimnastas es multifactorial pero su asociación con el grado de flexibilidad todavía no está claro. Un estudio concluyó que parecían no guardar relación (6), al igual que otro que lo justificó afirmando que, aunque la gimnasia requiera de rangos de flexión y extensión extremos de la columna, las gimnastas que padecen dolor durante la práctica deportiva no informaron de la presencia de más dolor con estos movimientos (8). Por otra parte, son varios estudios los que señalan que los sujetos sintomáticos presentan una disminución del movimiento de flexo-extensión (17,23). Algo similar sucede en otra investigación que halló una falta de flexibilidad más genérica, incluyendo la musculatura isquiotibial (26).

Aspectos individuales como haber experimentado la menarquia (6), tener una mayor lordosis (27), un alto volumen de entrenamiento (6,28) o la práctica deportiva prolongada (27) se han destacado como factores estadísticamente significativos en los sujetos sintomáticos. Mayor peso y edad también fueron mencionados como posibles factores clínicamente significativos para la aparición de LBP (6).

Aunque las investigaciones son insuficientes y la mayor parte de los estudios parecen apuntar a que las personas con LBP tienen un ROM lumbar limitado; la ausencia de una asociación clara y directa entre las limitaciones de flexibilidad de la columna lumbar con los episodios de dolor a este nivel podría indicar que esta variable puede no tener un gran impacto dentro de la complejidad del origen del dolor lumbar (24,26).

En el **Anexo III** puede consultarse una tabla en la que se resumen los siete estudios analizados.

## **5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO**

El proyecto de investigación que se plantea se llevará a cabo en Galicia (España) en gimnastas rítmicos de competición que pertenecen a los clubes federados de esta comunidad. Se acudirá, durante los entrenamientos, a las instalaciones de dichas entidades deportivas con el fin de realizar las mediciones oportunas a aquellos gimnastas que hayan respondido con anterioridad al cuestionario de datos sociodemográficos, antropométricos, deportivos y de dolor lumbar.

Previamente a la realización del estudio, se pedirán los permisos pertinentes a los clubes participantes (**Anexo IV**) y al Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de Galicia (**Anexo V**). Además, se le entregará una hoja informativa a cada gimnasta, así como el consentimiento informado (CI), que tendrán que firmar conforme aceptan participar en el presente estudio (**Anexos VI y VII**).

### **5.3 PERÍODO DE ESTUDIO**

La duración total del proyecto será de aproximadamente 10 meses, desde que se logre la aprobación del CEIC de Galicia hasta la difusión de los resultados obtenidos.

En primer lugar, se solicitará la participación por correo electrónico a los clubes gallegos, para posteriormente, comenzar con el proceso de reclutamiento de los gimnastas, que se llevará a cabo en mayo y junio del 2021. Se realizará mediante un listado facilitado por los clubes con todos aquellos gimnastas que puedan cumplir con los criterios de selección del estudio. Tras verificar si cumplen con estos criterios, se les informará del objetivo del estudio, la metodología a seguir y los beneficios que podrán aportar a este deporte.

Durante los meses de julio, agosto y septiembre, y una vez que todos los gimnastas hayan aceptado participar en el estudio voluntariamente mediante la firma del CI, se acudirá presencialmente a los entrenamientos para que cubran el cuestionario y poder realizarles las mediciones oportunas. Según la información obtenida sobre la existencia de dolor lumbar en los últimos 3 meses o su ausencia en el último año, se dividirán a los participantes en dos grupos (grupo experimental y grupo control). Por último, los meses de octubre y noviembre se reservarán para la interpretación de los datos y diciembre, enero y febrero para la difusión de los resultados.

### **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

Este proyecto plantea la realización de un estudio de tipo observacional transversal.

### **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**
  - Edad: 7-21 años
  - Practicar GR y competir en la actualidad a nivel escolar, promoción, base, federado o primera categoría
  - Pertenecer a un club de GR desde hace un mínimo de 3 años
  - Entrenar un mínimo de 2 días a la semana

Gimnastas sin LBP:

- No haber presentado dolor lumbar en los últimos 12 meses (6)
- No presentar dolor lumbar durante la realización de la prueba

Gimnastas con LBP:

- Haber presentado al menos un episodio de dolor lumbar durante los últimos 3 meses (29)

● **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Cualquier bandera roja presente en el momento de la prueba: dolor (aggravante) por la noche, malestar/enfermedad sistémica, fiebre, sudoración nocturna, dolor no mecánico, dolor neuropático, síntomas neurológicos o dolor lumbar debido a un traumatismo
- Comorbilidades vasculares o neurológicas periféricas
- Deformidades espinales conocidas o una escoliosis mayor de 7° Cobb (medida con un escoliómetro por un fisioterapeuta)
- Antecedentes de alguna de estas patologías a nivel lumbar: hernia discal, espondilosis/espondilolistesis o fractura vertebral
- Antecedentes de cirugía espinal o abdominal
- Embarazo actual
- Tener una lesión en el momento de la prueba que impida su ejecución

● **CRITERIOS DE RETIRADA DEL ESTUDIO**

La decisión voluntaria de cualquier participante (o de sus padres/tutores legales en caso de ser menor de edad) de retirarse del estudio en cualquier momento, así como la aparición de alguno de los criterios de exclusión antes de la realización de la prueba, será considerado motivo de abandono.

## **5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL**

Con el fin de calcular el tamaño muestral se realiza un contraste de hipótesis en el que se comparan medias de variables cuantitativas. Se calcula a partir del rango de extensión lumbar, por ser considerada la variable resultado principal del estudio. Para ello, se utiliza la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC (<https://bit.ly/2JsRUzh>).

Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación

Se busca un nivel de significación de 0.05, es decir, una confianza del 95%. Por otra parte, se emplea una potencia estadística del 80%, lo que significa que se admite un error tipo  $\beta$  como máximo del 20%.

La precisión (d) hace referencia al valor mínimo de la diferencia que se desea detectar en ambos grupos, para proporcionar la confianza de que un cambio no fue el resultado de una variación aleatoria o un error de medición. Pourahmadi et al. en 2016 determinaron como cambio clínicamente significativo una diferencia igual o superior a 3° en las mediciones realizadas con el inclinómetro y es el dato que empleamos en este proyecto.

Por último, se utiliza la varianza como indicador de la dispersión del ROM reportada en el estudio de Tak et al. de 2020, cuya desviación típica (S) es de 8 grados para el grupo sintomático, siendo la varianza ( $S^2$ ) igual a 64.

		Indique número del tipo de test
Tipo de test (unilateral o bilateral)	2	BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )	95%	
Poder estadístico	80%	
Precisión (d) (Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, datos cuantitativos)	3,00	
Varianza ( $S^2$ ) (De la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia)	64,00	
<b>TAMAÑO MUESTRAL (n)</b>	<b>112</b>	
<b>EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS</b>		
Proporción esperada de pérdidas (R)	10%	
<b>MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS</b>	<b>124</b>	

Figura 1. Cálculo del tamaño muestra

Estimando un 10% de posibles pérdidas a lo largo del período de estudio, se precisa un tamaño muestral mínimo de 124 sujetos para cada grupo de estudio.

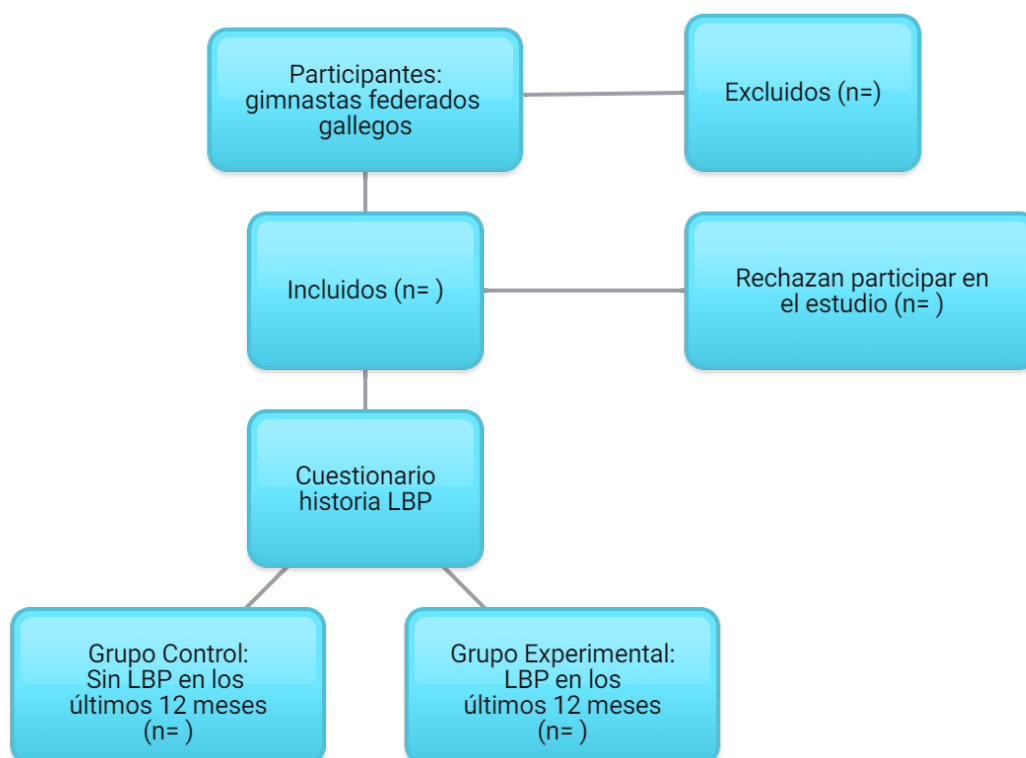
## 5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La selección de la muestra se realizará a través de la Federación Gallega de Gimnasia (FGX), que cuenta con un listado de todos los clubes de GR de esta comunidad autónoma.

A través de un correo electrónico dirigido a cada una de estas entidades deportivas, se les solicitará un listado de todos los gimnastas que pudieran cumplir con los criterios de selección, comunes para ambos grupos. A los gimnastas seleccionados se les entregará, de forma presencial, un cuestionario sobre datos demográficos, antropométricos, deportivos y de LBP, y una vez obtenidos los resultados sobre este último ítem se los dividirá manualmente en dos grupos.

- Grupo experimental (n= ): formado por gimnastas que hayan presentado al menos un episodio de dolor lumbar en los últimos 3 meses.
- Grupo control (n= ): formado por gimnastas que no hayan sufrido ningún episodio de dolor lumbar en los últimos 12 meses.

A continuación, se adjunta el diagrama de flujo de la selección de gimnastas (**fig. 2**).



**Figura 2.** Diagrama de flujo de la selección de gimnastas

Fuente: Propia autora



## 5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Se llevará a cabo el análisis de las variables independientes, integradas por las características sociodemográficas, antropométricas y deportivas de la población de estudio, así como de una serie de variables clínicas detalladas a continuación. La ficha de evaluación que se empleará para recoger todos estos datos puede ser consultada en el **Anexo VIII**.

### 5.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

El apartado del cuestionario sobre los datos sociodemográficos, antropométricos y deportivos deberá cubrirse de manera indiscriminada en ambos grupos.

**Tabla 3.** Variables sociodemográficas, antropométricas y deportivas

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	FORMA DE MEDICIÓN
EDAD	Cuantitativa discreta	Cuestionario
SEXO	Cualitativa binaria	Cuestionario
ALTURA	Cuantitativa continua	Tallímetro
PESO	Cuantitativa continua	Báscula digital
MENARQUIA	Cualitativa binaria	Cuestionario
LORDOSIS	Cuantitativa continua	Regla flexible
NIVEL DE COMPETICIÓN	Cualitativa nominal	Cuestionario
AÑOS ENTRENANDO	Cuantitativa discreta	Cuestionario
HORAS DE ENTRENAMIENTO SEMANALES	Cuantitativa discreta	Cuestionario

### 5.8.2. VARIABLES CLÍNICAS

Las variables estudiadas principalmente en este trabajo son el dolor lumbar percibido por el gimnasta, cuyas características específicas se miden a través del cuestionario inicial; y el rango de extensión del raquis lumbar, cuantificado a través de 2 inclinómetros.

- **DOLOR LUMBAR**

En primer lugar, el gimnasta tendrá que marcar una casilla en función de si ha presentado dolor lumbar en los últimos 3 meses o, por el contrario, ausencia del mismo en los últimos 12 meses. Se recoge la prevalencia de dolor en el último trimestre en base a poder estudiar

su cronicidad (29). Por otra parte, la franja de tiempo anual en ausencia del dolor fue elegida empleando como referencia la investigación de Sweeney et al. de 2019, en la que se considera que el historial de LBP durante 1 año es casi idéntico al experimentado a lo largo de toda la vida (6). La pregunta se acompañará con un dibujo explicativo de la cara posterior del cuerpo, destacando la región entre el borde inferior de la 12ª costilla y los pliegues glúteos (29).

Los gimnastas que afirmen haber presentado dolor, tendrán que indicar el número de episodios que han sufrido en los últimos 3 meses y cuántos de ellos fueron limitantes. Entendiendo como limitante todo aquel episodio de dolor lumbar que resultara, de alguna forma, en la pérdida de entrenamiento o en su práctica modificada. Además, se preguntará si tuvieron inicio en dicho intervalo de tiempo o si, por el contrario, ya los habían experimentado con anterioridad. Según el estudio de Swain et al. de 2017 se considerará dolor lumbar crónico cuando los participantes indiquen haber padecido un mínimo de tres episodios consecutivos de dolor lumbar que no eran nuevos, en un período de 3 meses. De no ser así, se considerará un dolor agudo (29).

Además, se estudiarán los siguientes ítems sobre el dolor en el último mes, al igual que realizaron previamente Swain et al. en 2017 (29):

- **Intensidad:**

Se evaluará el máximo grado de dolor experimentado en el último mes a través de la Escala Visual Analógica (EVA). La EVA del dolor consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos límites se encuentran las expresiones extremas del síntoma. En el izquierdo se ubica el “sin dolor” (puntuación de 0) y en el derecho el “peor dolor imaginable” (puntuación de 100). Para evitar agrupar las respuestas en torno a una cifra predeterminada, no aparecen números o descriptores verbales en los puntos intermedios. Una vez que el gimnasta haya marcado en la línea el punto que más se ajuste a la intensidad máxima percibida en el último mes, se medirá con una regla milimetrada y las puntuaciones se clasificarán en los siguientes grupos:

- 0-30: “dolor de carácter leve”
- 31-70: “dolor de carácter moderado”
- >71: “dolor de carácter severo” (30)

○ **Impacto:**

Para determinar el impacto ocasionado por el dolor lumbar, se preguntará por el porcentaje de entrenamiento que debieron modificar o perder debido a su dolor. Se trata de una forma de cuantificación totalmente subjetiva, guiada por las sensaciones del deportista. Este impacto lo clasificaremos en 4 niveles: 0-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100% (29).

○ **Incapacidad:**

Con el propósito de valorar la repercusión funcional que ejerce el dolor lumbar sobre las actividades de la vida diaria (AVD) de los gimnastas, se empleará la Escala de Incapacidad por Dolor Lumbar de Oswestry (Oswestry Disability Questionnaire u ODQ). En concreto, la adaptación al español llevada a cabo por Flórez et al. en 1995 (**Anexo VIII**) (31).

Se ha optado por esta escala debido a su fiabilidad, así como su facilidad para ser cubierto por los pacientes. Se trata de un cuestionario de autoaplicación, específico para el LBP, compuesto por 10 preguntas en relación al último mes, con 6 opciones de respuesta para cada una. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, mientras que el resto de ítems incluyen AVD sobre cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual (si procede), vida social y viajar. Mediante cada ítem se obtendrá una puntuación de 0 a 5, en función de la limitación que posea. La puntuación total se expresa en un porcentaje (de 0 a 100%). El grado de limitación funcional se dividirá en 5 niveles:

- 0-20%: limitación funcional mínima
- 20-40%: limitación funcional moderada
- 40-60%: limitación funcional intensa
- 60-80%: discapacidad
- >80-100: limitación funcional máxima (31,32)

● **RANGO DE EXTENSIÓN LUMBAR**

Partiendo desde el decúbito prono, con las manos bajo los hombros (33), se traza una línea entre ambos bordes superiores de las crestas ilíacas. Se determinó que la primera vértebra inmediatamente superior a la línea es L3, que se utiliza para localizar T12 por palpación. El nivel T12-L1 se marca como la referencia superior para la ubicación del primer inclinómetro. Por otra parte, se traza otra línea entre ambas espinas ilíacas postero-superiores para localizar S2. El nivel S1-S2 es considerado la referencia más baja para la ubicación del segundo inclinómetro (34).

Tras colocar ambos inclinómetros, y manteniendo la pelvis lo más pegada posible a la camilla mediante una cincha, se le solicita al gimnasta que extienda los codos. El grado de extensión se medirá en la posición de máximo rango y vendrá dada por la diferencia entre los valores de ambos inclinómetros, que representará la extensión lumbar pura (20,33).

Para que la separación de las piernas no pueda condicionar los resultados solicitaremos a los gimnastas que efectúen esta prueba con los miembros inferiores juntos. En caso de ser necesario se sujetarán con otra cincha. Esto hará que los rangos alcanzados sean menores, pero se disminuirán los sesgos de las mediciones.

## **5.9 MEDICIONES**

Todas las evaluaciones se realizarán el mismo día, de manera presencial, acudiendo a los entrenamientos de sus respectivos clubes deportivos. La investigadora principal, que es la encargada de determinar si los gimnastas pasan o no los criterios de selección del estudio, realizará también la evaluación de las características sociodemográficas, antropométricas y deportivas. Por otra parte, un investigador colaborador que permanecerá ciego a la asignación de los grupos, y estará entrenado en la medición de la extensión lumbar, será el encargado de realizar dichas valoraciones.

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

Una vez obtenidos todos los datos del cuestionario y los resultados de las diferentes mediciones, se procederá a su análisis estadístico. Dicho análisis se efectuará con el Software estadístico R y será ejecutado por un experto en estadística sanitaria.

En primer lugar, se realizará un análisis descriptivo de los datos. Las variables cuantitativas se presentarán como media  $\pm$  desviación típica, acompañadas de sus correspondientes intervalos de confianza al 95%, en caso de normalidad. En caso de no normalidad, se presentarán como mediana y cuartiles, y valores mínimos y máximos. Las variables cualitativas se presentarán como frecuencias absolutas y porcentajes.

La normalidad de las variables cuantitativas se contrastará mediante el test de Shapiro-Wilk.

A continuación, se llevará a cabo el análisis intergrupar, es decir, la comparación de las variables entre los dos grupos de estudio. Para las variables cualitativas se empleará la prueba Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher y, asimismo, en el caso de las variables cuantitativas la comparación de medias se realizará mediante el test T de Student o la

prueba U de Mann-Whitney, en función de si los datos se ajustan o no a una distribución normal.

Asimismo, de cara a profundizar en la relación entre las variables analizadas, así como de su mayor o menor implicación en la presencia de dolor lumbar, estudiaremos el grado de relación lineal mediante la correlación de Pearson o de Spearman según que las variables sean continuas o discretas, respectivamente.

## **5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Este proyecto de investigación cuenta con una serie de limitaciones, y los datos obtenidos deben interpretarse en vista a ellas. En primer lugar, en lo relativo a la muestra seleccionada, nunca será equitativa en el factor sexo debido a que, en 2021, según los datos aportados por la Federación Gallega de Gimnasia (FGX), se han federado únicamente 34 gimnastas masculinos en la modalidad de rítmica en Galicia, en contraposición con las 2.543 femeninas. Esto implica que, aun contando con la participación de todos los varones en el estudio, considerando que cumplen los criterios de inclusión por unanimidad y que se pueden dividir exactamente al 50% entre los dos grupos, para un tamaño muestral de 124 gimnastas por grupo, la representación masculina sería inferior al 14%. Aun así, se ha decidido estudiar este ítem debido a la inexistencia de investigaciones hasta el momento sobre GR que lo tienen en cuenta, y por considerarlo un posible condicionante primordial en la prevalencia de esta dolencia. Asimismo, la variable de la menarquia sólo podrá medirse en las gimnastas de sexo femenino.

Por otro lado, debido a la naturaleza del estudio, no resulta posible lograr el cegamiento de los participantes, ya que todos conocen de antemano en qué grupo se encuentran en función de sus respuestas sobre la historia de dolor lumbar.

A mayores, resulta muy complejo objetivar un síntoma tan subjetivo como es el dolor. Aspecto que cobra aún más importancia en un deporte en el que, como se ha mencionado con anterioridad, entrenar y competir con dolor es un hecho totalmente normalizado (3). Por lo tanto, es posible que los parámetros estudiados puedan resultar insuficientes a la hora de medir esta variable clínica, en la que evaluar con precisión características como el momento de aparición y su gravedad, podría implicar importantes cambios en los resultados.

Por último, durante los entrenamientos, a la hora de realizar el spagat y el resto de ejercicios de flexibilidad de miembros inferiores, los gimnastas los repiten, un mayor número

de veces, con la pierna dominante, dejando atrás la no dominante y ocasionando un mayor sobreuso de la región lumbar del lado no dominante. Por lo tanto, quizás debería haberse tenido en cuenta la posibilidad de que exista más flexibilidad lumbar en el hemicuerpo no dominante, por lo que realizar la medición del rango de extensión efectuando la tarea con los miembros inferiores juntos puede haber sesgado el verdadero ROM que alcanzan habitualmente los gimnastas, ya que el lado con menor flexibilidad podría limitar el rango del hemicuerpo contrario. Este inconveniente podría evitarse si se realizara una medición desde el spagat derecho y otra desde el izquierdo, cuantificando los rangos de los hemicuerpos por separado.

No se consideró llevarlo a cabo de esta manera porque, por un lado, todos los estudios analizados lo realizaban desde una posición de esfinge y, por otro lado, la investigación estaría condicionada a que los gimnastas poseyeran el ROM suficiente para poder alcanzar la posición de spagat con ambos miembros inferiores, cuando no siempre es así.

## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

Este proyecto de investigación se diseña durante enero, febrero y marzo de 2021. Paralelamente, a lo largo de estos dos últimos meses, se realiza la búsqueda bibliográfica con el fin de recopilar toda la información necesaria para su diseño. Por otra parte, en el mes de abril se solicitan los permisos pertinentes.

Tras la aprobación del proyecto por el CEIC de Galicia, y durante los meses de mayo y junio, se pondrá en práctica el proceso de reclutamiento de los participantes. Una vez seleccionados, se iniciará la recogida de datos y la toma de mediciones de forma presencial, tarea que se alargará hasta el mes de septiembre. La última fase se corresponde con el análisis estadístico de los datos obtenidos (en octubre y noviembre) y su divulgación (en diciembre, enero y febrero de 2022).

En la **Tabla 4** se puede observar un cronograma en el que se reflejan de forma detallada todas las fechas descritas.

Las funciones principales a desarrollar en este estudio se distribuyen de la siguiente forma:

- Diseño del proyecto: Dña. Eva Menéndez Expósito, acción supervisada y dirigida por la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira.
- Reclutamiento de participantes: Dña. Eva Menéndez Expósito con la colaboración de los entrenadores de los diferentes clubes deportivos.

Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación

- Recogida de datos y mediciones: Dña. Eva Menéndez Expósito con la colaboración de otro fisioterapeuta, aún por determinar, que se mantendrá ciego a la asignación de los grupos y se encargará de medir el rango de extensión lumbar de los gimnastas.
- Análisis estadístico: Colaborador experto en estadística sanitaria, aún por determinar.

**Tabla 4.** Cronograma del estudio

AÑO	2021												2022	
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Diseño del proyecto														
Búsqueda bibliográfica														
Solicitud de permisos														
Reclutamiento de participantes														
Recogida de datos y mediciones														
Análisis estadístico de los datos														
Difusión de los resultados														



## 7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

### 7.1 COMITÉ ÉTICO

En primer lugar, tras haber terminado el diseño del estudio, se solicitará al Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de Galicia la autorización correspondiente para llevar a cabo este proyecto de investigación (**Anexo V**). Con tal fin, se presentará la siguiente documentación: la solicitud de evaluación, el protocolo de investigación, el compromiso original de la investigadora principal, la memoria económica del proyecto, la hoja de información para el gimnasta y el consentimiento informado.

A mayores, a lo largo de la realización del estudio, se respetarán los principios éticos acordados en la Declaración de Helsinki relativos a la protección y regulación ética de las investigaciones médicas en seres humanos.

### 7.2 HOJA DE INFORMACIÓN

A cada gimnasta se le entregará un documento informativo que incluirá los objetivos del estudio y sus beneficios, la gestión y el tratamiento de los datos, así como en qué consistirá su participación en el estudio (**Anexo VI**). Asimismo, se les permitirá realizar todas las preguntas que estimen convenientes y tendrán libertad absoluta para abandonar el estudio si así lo desearan, sin necesidad de ofrecer explicaciones al equipo investigador.

### 7.3 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los gimnastas deberán leer y firmar el consentimiento informado, en caso de estar de acuerdo con la información que recoge (**Anexo VII**). Todos los individuos que cumplan con los criterios de inclusión y de exclusión y decidan participar, deberán firmarlo antes de iniciar el proceso de evaluación. Así lo establece la Ley 41/2002, reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y de documentación clínica, así como la Ley 3/2005, de modificación de la Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes.

### 7.3 PROTECCIÓN DE DATOS

Con el objetivo de proteger la identidad de todos los sujetos, se mantendrá el anonimato en todo momento, tanto durante las evaluaciones como en la difusión de los resultados obtenidos. Tal y como se establece en el Reglamento Europeo 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se

respetará la confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de todos los participantes.

## **8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

Los resultados de este estudio permitirán conocer la relación existente entre la presencia de dolor lumbar en gimnastas y su rango de extensión lumbar, además de determinar si una restricción del movimiento o, por el contrario, un exceso de movilidad en esta región, suponen un factor de riesgo. También se obtendrán datos relativos a la influencia de otras variables deportivas, así como sociodemográficas y antropométricas.

Dentro del ámbito deportivo, el hecho de obtener una relación directa entre las variables clínicas implicaría contar con una base científica que avale una individualización de los entrenamientos, ajustándose a la flexibilidad de cada deportista para reducir así la incidencia del dolor lumbar por sobreuso.

## **9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los resultados se difundirán a través de la FGX, así como mediante videoconferencias, congresos y publicaciones en revistas científicas.

### **9.1 FEDERACIÓN GALLEGA DE GIMNASIA**

La primera vía de difusión que puede resultar muy interesante es la Federación Gallega de Gimnasia, que tendrá el poder de hacer llegar los resultados a los clubes de GR, con o sin fisioterapeuta, para que inicien un proceso de prevención. La Federación, si lo considera pertinente, podría también hacer llegar los resultados de este estudio a la Real Federación Española de Gimnasia (RFEG), persiguiendo una difusión más amplia a escala nacional.

### **9.2 VIDEOCONFERENCIAS**

A través de las redes sociales buscaremos conseguir un público de fisioterapeutas, entrenadores y deportistas que pudieran estar interesados en el estudio. El siguiente paso será ponerse en contacto con todas aquellas personas que quieran asistir a las videoconferencias, en las que se explicará toda la investigación, destacando la metodología seguida y los resultados obtenidos. Además de emplearlo como método de difusión servirá también como fuente de financiación para el proyecto.

## 9.3 CONGRESOS

Los resultados de la investigación serán presentados mediante una comunicación oral en el IV Congreso Internacional de Fisioterapia y Deporte (FYD), que tendrá lugar en la Universidad Francisco de Vitoria, en Madrid, del 25 al 27 de noviembre de 2022.

## 9.4 REVISTAS

Los resultados del estudio se publicarán en revistas internacionales relacionadas con la Fisioterapia y su ámbito deportivo. La **Tabla 5** muestra de forma gráfica las revistas seleccionadas, ordenadas de forma decreciente siguiendo el criterio del factor de impacto.

**Tabla 5.** Revistas del plan de difusión

Revista	Abreviatura	Factor de impacto	Cuartil
British Journal of Sports Medicine	Brit J Sport Med	12.680	Q1
American Journal of Sports Medicine	Am J Sport Med	5.810	Q1
Journal of Physiotherapy	J PHYSIOTHER	5.440	Q1
Physical Therapy	Phys Ther	3.140	Q1
Physical Therapy in Sport	Phys Ther Sport	1.926	Q2

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

### 10.1 RECURSOS NECESARIOS

En la **Tabla 6** se encuentra un listado de todos los recursos necesarios para la realización del estudio, con su coste añadido.

**Tabla 6.** Recursos necesarios

Tipo de material	Unidades	Precio
<b>INFRAESTRUCTURA:</b>		
Gimnasio/sala de entrenamiento	sin determinar	0 €
<b>RECURSOS HUMANOS:</b>		
Investigadora principal	1	7.200 €
Fisioterapeuta colaborador/a	1	3.600 €
Experto/a en estadística biosanitaria	1	2.400 €
Traductor/a para el artículo	1	300 €
<b>MATERIAL INVENTARIABLE:</b>		
Báscula digital con tallímetro	1	605 €
Regla flexible	1	12,50 €
Escoliómetro	1	164 €
Baseline Bubble Inclinómetro	2	216 €
Cincha	2	3,80 €
Camilla plegable	1	85 €
Ordenador portátil	1	600 €
Calculadora	1	11 €
Impresora multifunción	1	76 €
Memoria USB	1	20 €
<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>		
Paquete de lápices dermatográficos	1	10 €
Rollo de papel de camilla	9	32,50 €
Paquete de bolígrafos	1	4,40 €
Caja de folios (2.500)	1	23 €
<b>OTROS GASTOS</b>		
Inscripción al IV congreso FYD	1	50 €
Desplazamiento al IV congreso FYD	2	100 €
Noches de hotel - IV congreso FYD	3	150 €
Dieta de manutención - IV congreso FYD	3	100 €
Gastos de imprenta	1	150 €
Imprevistos	1	300 €
		<b>TOTAL: 16.213,20 €</b>

## 10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto debe cubrir los gastos expuestos con anterioridad, sin embargo, el coste total de los mismos podría reducirse en función del grado de colaboración de las distintas entidades.

No se asumirán costes por la infraestructura, siempre y cuando, los clubes accedan a cedernos un espacio dentro de sus instalaciones deportivas. Por otra parte, se intentará que gran parte del material inventariable sea cedido por la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña, incluyendo la báscula con tallímetro, el ordenador portátil, el escoliómetro y los inclinómetros, que suponen los elementos de mayor valor.

A mayores, deberán abonarse los sueldos de la investigadora principal, el fisioterapeuta colaborador, el estadístico y el traductor. Al resto de material inventariable, así como de todo el material fungible, habrá que sumar un importe económico destinado a los gastos de imprenta y a posibles imprevistos que tengan cabida a lo largo del estudio.

### **10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Para la puesta en práctica de este estudio, se solicitará la financiación de una serie de instituciones, a través de diferentes becas de investigación:

- Becas de Introducción a la Investigación “JAE intro”, en el marco del Programa “Junta para la Ampliación de Estudios”, convocadas por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Destinan un importe total de 1.350.000€ en 250 becas dirigidas a estudiantes universitarios interesados en iniciar una carrera investigadora.
- IV edición de la convocatoria de proyectos de investigación en salud de la Fundación “La Caixa”. Esta entidad destina hasta un máximo de 500.000 € para proyectos de investigación individuales en biomedicina y salud.

A mayores, se ampliará el presupuesto con el dinero recaudado mediante los abonos de inscripción a las videoconferencias, que será de 10€ por persona.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Edouard, P., Steffen, K., Junge, A., Leglise, M., Soligard, T., & Engebretsen, L. (2018). Gymnastics injury incidence during the 2008, 2012 and 2016 Olympic Games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during Olympic Games. *British journal of sports medicine*, 52(7), 475-481.
2. Sabeti, M., Jeremian, L., Graf, A., & Kandelhart, R. (2015). Elite level rhythmic gymnasts have significantly more and stronger pain than peers of similar age: a prospective study. *Wiener klinische Wochenschrift*, 127(1), 31-35.
3. Foley, E. C., & Bird, H. A. (2013). "Extreme" or tariff sports: their injuries and their prevention (with particular reference to diving, cheerleading, gymnastics, and figure skating). *Clinical rheumatology*, 32(4), 463-467.
4. Sands, W. A., McNeal, J. R., Penitente, G., Murray, S. R., Nassar, L., Jemni, M., ... & Stone, M. H. (2016). Stretching the spines of gymnasts: a review. *Sports Medicine*, 46(3), 315-327.
5. Gram, M. C. D., Clarsen, B., & Bø, K. (2021). Injuries and illnesses among competitive Norwegian rhythmic gymnasts during preseason: a prospective cohort study of prevalence, incidence and risk factors. *British journal of sports medicine*, 55(4), 231-236.
6. Sweeney, E. A., Daoud, A. K., Potter, M. N., Ritchie, L., & Howell, D. R. (2019). Association Between Flexibility and Low Back Pain in Female Adolescent Gymnasts. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 29(5), 379-383.
7. d'Hemecourt, P. A., & Luke, A. (2012). Sport-specific biomechanics of spinal injuries in aesthetic athletes (dancers, gymnasts, and figure skaters). *Clinics in sports medicine*, 31(3), 397-408.
8. Sweeney, E. A., Potter, M. N., MacDonald, J. P., & Howell, D. R. (2019). Low back pain in female adolescent gymnasts and functional pain scales. *Physical Therapy in Sport*, 38, 66-70.
9. Sadler, S. G., Spink, M. J., Ho, A., De Jonge, X. J., & Chuter, V. H. (2017). Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 1-15.

10. Campbell, R. A., Bradshaw, E. J., Ball, N. B., Pease, D. L., & Spratford, W. (2019). Injury epidemiology and risk factors in competitive artistic gymnasts: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 53(17), 1056-1069.
11. Cugusi, L., Manca, A., Sarritzu, S., Bergamin, M., Gobbo, S., Di Blasio, A., ... & Deriu, F. (2020). Risk factors associated with low back pain in competitive female gymnasts: A meta-analytic approach. *Journal of Sports Sciences*, 38(22), 2543-2552.
12. Paxinos, O., Mitrogiannis, L., Papavasiliou, A., Manolarakis, E., Siempenou, A., Alexelis, V., & Karavasili, A. (2019). Musculoskeletal injuries among elite artistic and rhythmic Greek gymnasts: A ten-year study of 156 elite athletes. *Acta Orthop. Belgica*, 85, 1-5.
13. Cupisti, A., D'Alessandro, C., Evangelisti, I., Umbri, C., Rossi, M., Galetta, F., ... & Piazza, M. (2007). Injury survey in competitive sub-elite rhythmic gymnasts: results from a prospective controlled study. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 47(2), 203.
14. Kruse, D., & Lemmen, B. (2009). Spine injuries in the sport of gymnastics. *Current sports medicine reports*, 8(1), 20-28.
15. Zetaruk, M. N., Fors, M. V., Zurakowski, D., Mitchell Jr, W. A., & Micheli, L. J. (2006). Injuries and training recommendations in elite rhythmic gymnastics. *Apunts: Medicina de l'esport*, 100-106.
16. Cupisti, A., D'Alessandro, C., Evangelisti, I., & Piazza, M. (2004). Low back pain in competitive rhythmic gymnasts. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(1), 49.
17. Pimentel, R., Potter, M. N., Carollo, J. J., Howell, D. R., & Sweeney, E. A. (2020). Peak sagittal plane spine kinematics in female gymnasts with and without a history of low back pain. *Clinical Biomechanics*, 76, 105019.
18. Fawcett, L., Heneghan, N. R., James, S., & Rushton, A. (2020). Perceptions of low back pain in elite gymnastics: A multi-disciplinary qualitative focus group study. *Physical Therapy in Sport*, 44, 33-40.
19. Tanchev, P. I., Dzherov, A. D., Parushev, A. D., Dikov, D. M., & Todorov, M. B. (2000). Scoliosis in rhythmic gymnasts. *Spine*, 25(11), 1367-1372.

20. Corkery, M. B., O'Rourke, B., Viola, S., Yen, S. C., Rigby, J., Singer, K., & Thomas, A. (2014). An exploratory examination of the association between altered lumbar motor control, joint mobility and low back pain in athletes. *Asian journal of sports medicine*, 5(4).
21. Roussel, N. A., Nijs, J., Mottram, S., Van Moorsel, A., Truijen, S., & Stassijns, G. (2009). Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers. A prospective study. *Manual therapy*, 14(6), 630-635.
22. Ambegaonkar, J. P., Caswell, A. M., Kenworthy, K. L., Cortes, N., & Caswell, S. V. (2014). Lumbar lordosis in female collegiate dancers and gymnasts. *Medical problems of performing artists*, 29(4), 189-192.
23. Basques, B. A., Orías, A. A. E., Shifflett, G. D., Fice, M. P., Andersson, G. B., An, H. S., & Inoue, N. (2017). The kinematics and spondylosis of the lumbar spine vary depending on the levels of motion segments in individuals with low back pain. *Spine*, 42(13), E767.
24. Laird, R. A., Gilbert, J., Kent, P., & Keating, J. L. (2014). Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 15(1), 1-13.
25. Watkins, R. G. (2002). Lumbar disc injury in the athlete. *Clinics in sports medicine*, 21(1), 147-65.
26. Victora Ruas, C., & Vieira, A. (2017). Do muscle strength imbalances and low flexibility levels lead to low back pain? A brief review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2(3), 29.
27. Bazanella, N. V., Garrett, J. G. Z. D. A., Gomes, A. R. S., Novack, L. F., Osiecki, R., & Korelo, R. I. G. (2016). La asociación entre dolor lumbar y aspectos cinético y funcionales en surfistas: incapacidad, funcionalidad, flexibilidad, amplitud del movimiento y ángulo de la columna torácica y lumbar. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(4), 394-401.
28. Fett, D., Trompeter, K., & Platen, P. (2017). Back pain in elite sports: a cross-sectional study on 1114 athletes. *PloS one*, 12(6), e0180130.



29. Swain, C. T., Bradshaw, E. J., Whyte, D. G., & Ekegren, C. L. (2018). The prevalence and impact of low back pain in pre-professional and professional dancers: a prospective study. *Physical Therapy in Sport*, 30, 8-13.
30. Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*, 63(S11), S240-S252.
31. Alcántara-Bumbiedro, S., Flórez-García, M. T., Echávarri-Pérez, C., & García-Pérez, F. (2006). Oswestry low back pain disability questionnaire. *REHABILITACIÓN-MADRID-*, 40(3), 150.
32. Ostelo, R. W., & de Vet, H. C. (2005). Clinically important outcomes in low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 19(4), 593-607.
33. Alaranta, H., Hurri, H., Heliövaara, M., Soukka, A., & Harju, R. (1994). Flexibility of the spine: normative values of goniometric and tape measurements. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 26(3), 147-154.
34. Tak, I. J. R., Weerink, M., & Barendrecht, M. (2020). Judokas with low back pain have lower flexibility of the hip-spine complex: A case-control study. *Physical Therapy in Sport*, 45, 30-37.
35. Dorneles, R. C. G., Oliveira, H. L. D. R., Bergmann, M. L. D. A., & Bergmann, G. G. (2016). Flexibility and muscle strength/resistance indicators and screening of low back pain in adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18(1), 93-102.

## 12. ANEXOS

### ANEXO I. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

#### PRIMERA BÚSQUEDA:

- **BÚSQUEDA 1.1: ROM + LBP + GYMNASTICS**
- **BÚSQUEDA 1.2: ROM + LBP**

#### PUBMED

	1.1	1.2	Total
<b>Caja de búsqueda</b>	("Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Low Back Pain"[Mesh] AND "Gymnastics"[Mesh]	("Range of Motion, Articular"[Mesh] OR "Flexibility") AND "Low Back Pain"[Mesh]	
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda avanzada	Búsqueda avanzada	
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.	Fecha de publicación: últimos 5 años. Texto completo gratis.	
<b>Resultados</b>	2	102	
<b>Artículos seleccionados</b>	1	4	5

#### COCHRANE

	1.1	1.2	Total
<b>Caja de búsqueda</b>	(Range of Motion):ti,ab,kw AND (Low Back Pain):ti,ab,kw AND (Gymnastics):ti,ab,kw	(Articular Range of Motion):ti,ab,kw AND (Low Back Pain):ti,ab,kw	
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda avanzada	Búsqueda avanzada	
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.	Fecha de publicación: últimos 5 años.	
<b>Resultados</b>	2	84	
<b>Artículos seleccionados</b>	0	0	0

Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación

### WEB OF SCIENCE

	1.1	1.2	Total
<b>Caja de búsqueda</b>	TEMA: (Range of Motion) AND TEMA: (Low Back Pain) AND TEMA: (Gymnastics)	TÍTULO: (Range of Motion) AND TÍTULO: (Low Back Pain)	
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda básica	Búsqueda básica	
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.	Fecha de publicación: últimos 5 años.	
<b>Resultados</b>	11	30	
<b>Artículos seleccionados</b>	0	3	3

### SCOPUS

	1.1	1.2	Total
<b>Caja de búsqueda</b>	(TITLE-ABS-KEY (Range of Motion) AND TITLE-ABS-KEY (Low Back Pain) AND TITLE-ABS-KEY (Gymnastics))	(TITLE (Range of Motion) OR TITLE (Flexibility)) AND TITLE (Low Back Pain)	
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda de documentos	Búsqueda de documentos	
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.	Fecha de publicación: últimos 5 años.	
<b>Resultados</b>	9	41	
<b>Artículos seleccionados</b>	0	3	3

## SEGUNDA BÚSQUEDA: LBP + GYMNASTICS

### PUBMED

<b>Caja de búsqueda</b>	("Low Back Pain"[Mesh]) AND "Gymnastics"[Mesh]
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda avanzada
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.
<b>Resultados</b>	15
<b>Artículos seleccionados</b>	5

### COCHRANE

<b>Caja de búsqueda</b>	(Low Back Pain):ti,ab,kw AND (Gymnastics):ti,ab,kw
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda avanzada
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.
<b>Resultados</b>	16
<b>Artículos seleccionados</b>	0

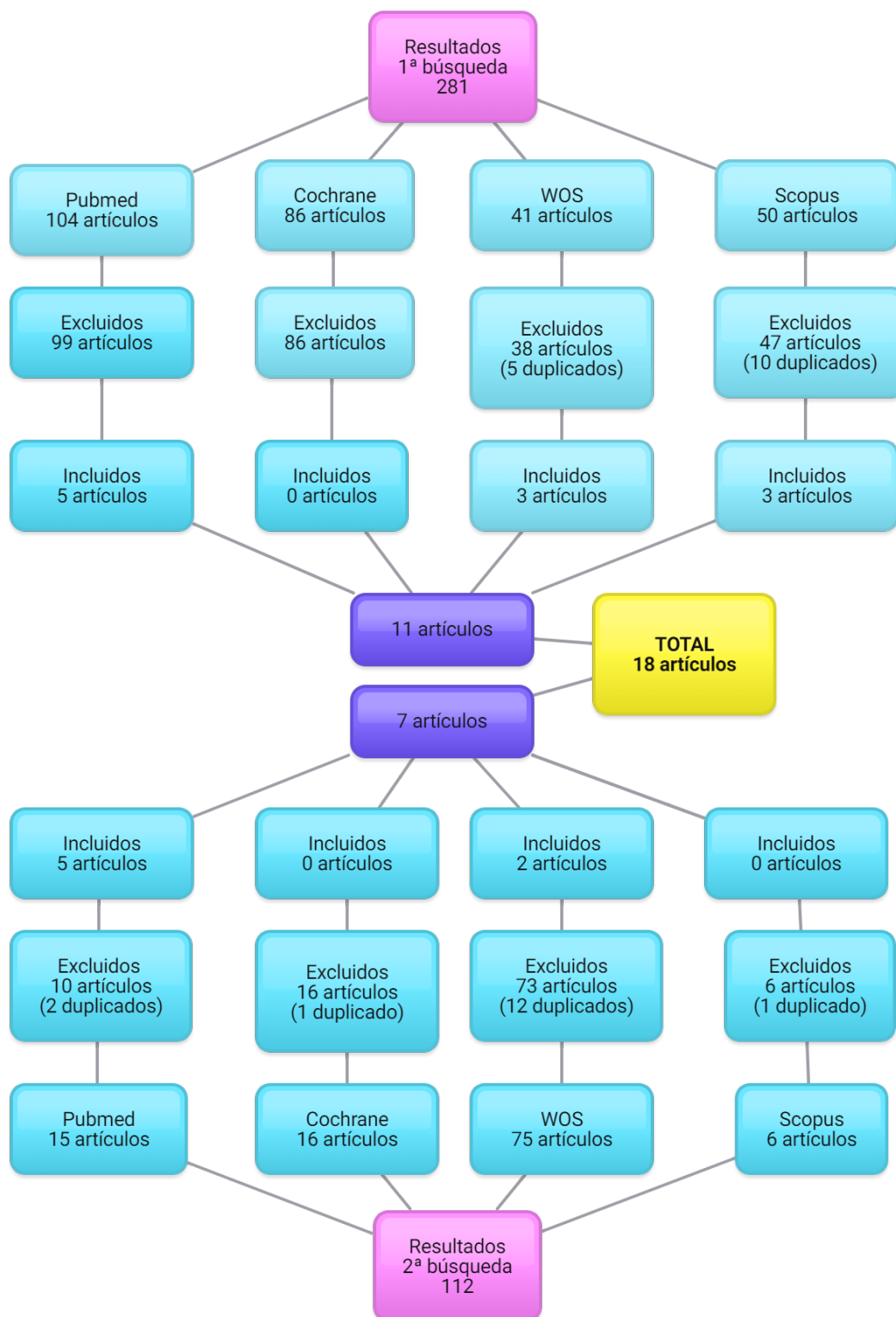
### WEB OF SCIENCE

<b>Caja de búsqueda</b>	TEMA: (Low Back Pain) AND TEMA: (Gymnastics)
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda básica
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.
<b>Resultados</b>	75
<b>Artículos seleccionados</b>	2

### SCOPUS

<b>Caja de búsqueda</b>	(TITLE ("Low Back Pain") AND TITLE ("Gymnastics"))
<b>Tipo de búsqueda</b>	Búsqueda de documentos
<b>Filtros</b>	Fecha de publicación: últimos 10 años.
<b>Resultados</b>	6
<b>Artículos seleccionados</b>	0

## ANEXO II. DIAGRAMA DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA



### ANEXO III. ESTUDIOS ANALIZADOS A PARTIR DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Estudio	Muestra	Objetivo	Variables	Resultados
Sweeney et al. 2019; (6)	67 gimnastas artísticas (6-18 años)	Buscar la relación entre la flexibilidad, las características demográficas individuales y el LBP.	LBP (cuestionario de dolor en los últimos 12 meses).	El origen del LBP en gimnastas es probablemente multifactorial.
Estudio observacional transversal	GE: n=30 GC: n=37		Datos demográficos (cuestionario): altura, peso, menarquia, nivel y horas de entrenamiento semanal.  Flexibilidad activa y pasiva: isquiotibiales (ROM), flexores de cadera (test de Thomas +/-), flexión de hombro (ROM) y extensión de cadera (ROM).	El LBP es más común en gimnastas que experimentaron la menarquia, mientras que la flexibilidad no parece guardar relación.  Mayor peso, edad y horas de entrenamiento semanales no fueron FR estadísticamente significativos, pero sí podrían serlo clínicamente.
Basques et al. 2017; (23)	99 pacientes (37,3 ± 10,1 años)	Identificar asociaciones de cambios espondilóticos y cinemáticos con el LBP.	Espondilosis y cambios cinemáticos: flexo-extensión (Rx planas dinámicas lumbares), rotación axial y altura del disco (TC dinámica) y grados de degeneración del disco y facetas (RM).	En individuos con LBP, los niveles de L4/L5 y L5/S1 fueron los más afectados por espondilosis y cambios cinemáticos (aumento de la rotación axial y de la traslación respectivamente). Además, este grupo presentó también una disminución del movimiento de flexo-extensión en L1/L2, L2/L3 y L4/L5.
Estudio de cohortes	GE: n=35 GC: n=64			
Tak et al. 2020; (34)	62 varones judokas adultos	Estudiar si los judokas con y sin LBP tienen diferente flexibilidad en la cadera y la columna lumbar.	ROM (inclinómetro y cinta métrica): rotaciones pasivas y activas de cadera, flexo-extensión lumbar y distancia dedos-suelo.	Una menor rotación interna de la cadera no dominante (pasiva y activa) así como limitaciones en la flexo-extensión lumbar están significativamente relacionadas con el LBP en los judokas varones adultos.
Estudio de casos y controles	GE: n=29 GC: n=33			

Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación

Bazanella et al. 2016; (27)	66 surfistas (18-42 años)	Estudiar si la lumbalgia en surfistas está asociada con los aspectos cinéticos y funcionales.	LBP: presencia, intensidad (agudo: EVA; crónico: NMQ) y periodicidad; incapacidad (QBPDS) y funcionalidad lumbar (BPS).  Datos demográficos: edad, sexo, IMC, categoría y años surfando, número de horas por día y frecuencia semanal del entrenamiento, nivel de actividad (IPAQ).  ROM: flexibilidad (Schober test) y ROM lumbar (goniómetro), cifosis torácica y lordosis lumbar (regla flexible).	La presencia de LBP crónica en surfistas estuvo asociada con la intensidad del dolor, una mayor lordosis lumbar y una práctica de surf más prolongada en el tiempo.
Estudio observacional transversal	G1 (0- 4,9 años surfando) G2 (5-9,9) G3 (>10)			
Dorneles 2016; (35)	1.455 estudiantes (10-17 años)	Evaluar la flexibilidad y la fuerza/resistencia muscular en adolescentes con LBP y proponer puntos de corte para estos componentes de la condición física relacionada con la salud.	LBP (cuestionario): presencia y frecuencia.  Datos demográficos (cuestionario): sexo, edad.  Flexibilidad: prueba de sentarse y estirarse.  Fuerza/resistencia: prueba de abdominales de un minuto.	Un déficit de flexibilidad puede identificar a las niñas con más probabilidades de tener LBP, mientras que en los niños no se pudo afirmar dicha correlación. La prueba de sentarse y estirarse, y los puntos de corte propuestos, se pueden utilizar como herramienta de detección de las adolescentes con más probabilidades de tener dolor lumbar.
Estudio observacional transversal				
Sweeney et al. 2019; (8)	29 gimnastas artísticas con LBP en los últimos 12 meses (7-18 años)	Determinar las puntuaciones de gimnastas con LBP en dos escalas de dolor funcional: el MFS y el ODQ	LBP (cuestionario): alteraciones en la participación en la gimnasia (MFS), presencia en las AVD (ODQ) y diagnóstico  Datos demográficos (cuestionario): edad, etnia, altura, peso, menarquia y duración, frecuencia y nivel de entrenamiento.  Flexibilidad activa y pasiva: isquiotibiales (ROM), flexores de cadera (test de Thomas +/-), flexión de hombro (ROM) y extensión de cadera (ROM).	Aunque la gimnasia requiere una flexión y extensión extremas de la columna, las gimnastas cuyo dolor les afecta durante la práctica deportiva no refirieron más dolor con estos movimientos, pero sí son más propensas a tener dolor al saltar y al levantar peso.
Estudio observacional transversal	G1: n=11 (LBP que afectaba a la gimnasia) G2: n=18 (LBP que no afectaba a la gimnasia)			

<p>Fett et al. 2017; (28)</p> <p>Estudio observacional transversal</p>	<p>1280 jóvenes (16-26 años)</p> <p>GE: n=1114 deportistas de élite</p> <p>GC: n= 166 estudiantes físicamente activos</p>	<p>Establecer la prevalencia de dolor de espalda en deportistas de élite alemanes; examinar la influencia de la edad, el sexo, la disciplina deportiva y el volumen de entrenamiento; y comparar a los atletas de élite con un GC físicamente activo.</p>	<p>LBP: localización, actividad, temporalización (NMQ); intensidad (EVA).</p> <p>Datos demográficos (cuestionario): tipo de deporte, duración, frecuencia y nivel de entrenamiento.</p>	<p>El LBP es una queja común en los deportistas de élite alemanes y parece ser un problema tanto en este grupo como en los controles físicamente activos. Un alto volumen de entrenamiento en atletas de élite y un bajo volumen de entrenamiento en individuos físicamente activos podrían incrementar las tasas de prevalencia.</p>
--	---	---	---	---

\***AVD**=actividades de la vida diaria; **BPS**=Back Performance Scale; **EPR**= elevación de la pierna recta; **EVA**=Escala Visual Analógica; **FR**=factor de riesgo; **GC**=grupo control (sin dolor lumbar); **GE**=grupo experimental (con dolor lumbar); **IPAQ**=International Physical Activity Questionnaire; **LBP**=dolor lumbar; **NMQ**=Nordic Musculoskeletal Questionnaire; **MFS**=Micheli Functional Scale; **ODQ**=Oswestry Disability Questionnaire; **PBU**=pressure biofeedback unit; **QBPDS**=Quebec Back Pain Disability Scale; **RM**=resonancia magnética; **Rx**=radiografía; **TC**=tomografía computarizada.



#### **ANEXO IV. SOLICITUD DE COLABORACIÓN DIRIGIDA A LOS CLUBES DEPORTIVOS**

Estimados/as entrenadores/as de las principales entidades deportivas gallegas de gimnasia rítmica,

Mi nombre es Eva Menéndez, soy estudiante de cuarto curso del Grado de Fisioterapia en la Universidad de A Coruña. Me dirijo a ustedes con la intención de solicitar su colaboración para la realización de un estudio observacional que se pondrá en práctica durante el desarrollo de mi Trabajo de Fin de Grado, tutorizado por la Profa. Dra. Sabela Rivas Neira.

El objetivo del estudio consiste en analizar si existe una relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica. Por consiguiente, les adjunto los criterios de inclusión y exclusión del estudio con el fin de obtener un listado de los y las gimnastas de vuestros clubes que cumplieran en un primer momento los requisitos de la investigación. Además, solicito la oportunidad de presenciarme en uno de sus entrenamientos para realizar las mediciones necesarias.

Muchas gracias por su atención, reciban un cordial saludo.

Eva Menéndez

## ANEXO V. SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

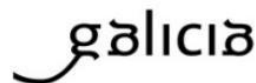


XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE



SERVIZO  
GALEGO  
de SAÚDE

Xerencia do Servizo  
Galego de Saúde



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

D/D<sup>a</sup>:

con teléfono:

y correo electrónico:

**SOLICITA** la evaluación de:

- ( Estudio **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:

Promotor:

- (MARCAR si el promotor es sin ánimo comercial y confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas de la Comunidad Autónoma de Galicia (más información en la web de comités)

Tipo de estudio:

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

Investigadores y centros en Galicia:

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

Fecha:

Firma:

### COMPROMISO DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

D/D<sup>a</sup>.

Servicio/Unidad:

Centro:

Hace constar:

- ✓ Que conoce el protocolo del estudio:

Título:

Código del estudio:

Versión:

- ✓ Que el citado estudio respeta las normas éticas aplicables a este tipo de estudios de investigación
- ✓ Que participará como investigador principal en el mismo
- ✓ Que cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el estudio, sin que esto interfiera con la realización de otros estudios ni con otras tareas profesionales asignadas
- ✓ Que se compromete a cumplir el protocolo presentado por el promotor y aprobado por el comité en todos sus puntos, así como las sucesivas modificaciones autorizadas por este último
- ✓ Que respetará las normas éticas y legales aplicables, en particular la Declaración de Helsinki y el Convenio de Oviedo y seguirá las Normas de Buena Práctica en investigación en seres humanos en su realización.
- ✓ Que los investigadores colaboradores necesarios son idóneos.

Firma

## COMPROMISO DEL INVESTIGADOR COLABORADOR

D.  
Servicio  
Centro:

Hace constar:

- ✓ Que conoce el protocolo del estudio

Título:

Código del promotor:

Versión:

Promotor:

- ✓ Que el estudio respeta las normas éticas aplicables a este tipo de estudios de investigación
- ✓ Que participará como investigador colaborador en el mismo
- ✓ Que cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el estudio, sin que esto interfiera con la realización de otros estudios ni con las otras tareas profesionales asignadas
- ✓ Que se compromete a cumplir el protocolo presentado por el promotor y aprobado por el comité en todos sus puntos, así como las sucesivas modificaciones autorizadas por este último
- ✓ Que respetará las normas éticas y legales aplicables, en particular a la Declaración de Helsinki y al Convenio de Oviedo y seguirá las Normas de Buena Práctica en investigación en seres humanos en su realización

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firmado

## **ANEXO VI. HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL GIMNASTA**

**Título del estudio:** “Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación”

**Investigadora principal:** Dña. Eva Menéndez Expósito

**Centro:** Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña

A través de esta hoja informativa se le invita a participar en un estudio de investigación que está siendo realizado en gimnastas rítmicos gallegos de competición. Lea detenidamente la información que le proporcionamos, no es preciso que dé una contestación en estos momentos. Su participación es voluntaria y si decidiera no participar, esto no afectará a posibles tratamientos presentes o futuros y, si acepta hacerlo, podrá cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones.

El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica de Galicia.

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

El objetivo de este estudio consiste en determinar si existe una relación entre el padecimiento de dolor lumbar en gimnastas rítmicos de competición y su rango de extensión del raquis lumbar. El interés de esta investigación radica en analizar la prevalencia del dolor lumbar en gimnasia rítmica y determinar si existen factores predisponentes, tanto desde una perspectiva sobre la flexibilidad de extensión lumbar como estudiando variables demográficas, antropométricas y deportivas. Además, se podrán dar a conocer las posibles asociaciones encontradas a otros profesionales deportivos con el fin de adecuar los entrenamientos a las características individuales de los gimnastas.

### **¿Quién realiza la investigación?**

El estudio se realiza en el seno de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña, para la finalización de los estudios de Grado en Fisioterapia.

La investigadora principal es Eva Menéndez Expósito.

### **¿En qué consiste su participación?**

Al aceptar su participación en el estudio, usted se compromete a:

- Asistir al entrenamiento el día de la fecha prefijada.

- Cubrir el cuestionario inicial y ser sometido a una serie de mediciones, con el propósito de evaluar si existe una asociación entre las diferentes variables estudiadas.
- Responder de manera leal y verdadera a las preguntas sobre los datos sociodemográficos, antropométricos, deportivos y sobre su estado físico y de salud que pudieran afectar a la investigación.

### **¿Obtendrá el deportista algún beneficio?**

Si usted voluntariamente decide participar en el estudio, ha sido seleccionado y ha entrado a formar parte del estudio, contribuirá a que se conozca más acerca de cuáles son los factores que influyen en el dolor lumbar en gimnasia rítmica. Esto podría significar una mejora de la adaptación de los entrenamientos a las características individuales de cada deportista, pudiendo disminuir la prevalencia de las lesiones por sobreuso.

### **¿Cómo se protegerá la confidencialidad de sus datos?**

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se realizará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y al Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679.

Únicamente el equipo investigador tendrá acceso a toda la información personal recogida por el estudio. Los resultados obtenidos se harán constar en una base de datos en la que se mantendrán anónimos de forma permanente mediante una codificación. Tanto si finaliza el estudio como si no, se le garantiza que su nombre no saldrá en ninguna publicación o informe sobre la investigación.

### **¿Qué datos se van a recoger?**

Edad, sexo, altura, peso, experiencia de menarquia, ángulo de lordosis lumbar, nivel de competición, años entrenando y horas semanales de entrenamiento, así como una recopilación de datos relacionados con el dolor lumbar (presencia o ausencia, intensidad, frecuencia, impacto, incapacidad) y el rango de extensión lumbar. Su nombre, teléfono de contacto, correo electrónico y domicilio se le serán también solicitados para posibles futuras necesidades de contacto, sin embargo, como se le ha explicado, se mantendrán codificados y exclusivamente los conocerá la investigadora principal.

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

Esta investigación es promovida por la investigadora principal, Eva Menéndez Expósito, para el desarrollo de su Trabajo de Fin de Grado. Ni la investigadora ni los participantes recibirán una retribución por participar.

### **¿Cómo contactar con el equipo de investigación?**

Investigadora principal (Eva Menéndez Expósito):

- Teléfono: 634230739
- Correo electrónico: [eva.menendez.exposito@udc.es](mailto:eva.menendez.exposito@udc.es)

Tutora del trabajo (Dra. Profa. Sabela Rivas):

- Teléfono: 981167000, ext: 5976
- Correo electrónico: [sabela.rivas@udc.es](mailto:sabela.rivas@udc.es)

## ANEXO VII. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL GIMNASTA

El/la gimnasta es menor de edad:

Yo,

D/D<sup>a</sup>.....,

con DNI n<sup>o</sup>..... en calidad de madre/padre/tutor/a

de .....,

declaro que:

El/la gimnasta es mayor de edad:

Yo,

D/D<sup>a</sup>.....,

mayor de edad, con DNI n<sup>o</sup>.....,

declaro que:

- Doy mi consentimiento para formar parte del estudio “Relación entre la presencia de dolor lumbar y el rango de extensión del raquis lumbar en la gimnasia rítmica: un proyecto de investigación”.
- He leído y comprendido la información que me ha sido facilitada de forma oral y escrita.
- He informado sobre todos aquellos datos que pudieran afectar al estudio.
- Soy plenamente consciente de las actividades que se llevarán a cabo, así como de sus posibles beneficios e inconvenientes.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto tenga ningún tipo de repercusión.

En consecuencia, autorizo a la investigadora principal, Doña Eva Menéndez Expósito, con DNI 54129116L a incluirme en su proyecto de investigación, comprometiéndome a acudir al entrenamiento en la fecha prefijada, así como a seguir todos los pasos que me sean encomendados.

En ..... a ..... de .....de .....

Fdo:

Fdo:

Paciente

Investigadora principal



## ANEXO VIII. FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS GIMNASTAS

Nº: \_\_\_\_\_

### **Cuestionario de las características sociodemográficas, antropométricas y deportivas:**

Únicamente debes cubrir la columna de la izquierda, la de la derecha será cumplimentada por el equipo investigador.

Edad (años): \_\_\_\_\_

Sexo: M / F

Menarquia\*: SÍ / NO

Nivel de competición: \_\_\_\_\_

Nº de años entrenando: \_\_\_\_\_

Horas de entrenamiento semanales: \_\_\_\_\_

Altura (cm): \_\_\_\_\_

Peso (kg): \_\_\_\_\_

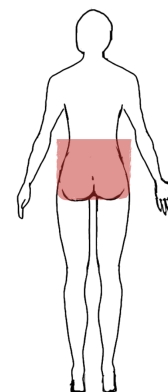
Lordosis (º): \_\_\_\_\_

\*Menarquia: aparición de la primera menstruación

### **Cuestionario de dolor lumbar:**

Señala solo una de las siguientes respuestas:

- Ausencia de dolor lumbar en los últimos 12 meses.
- Presencia de dolor lumbar en los últimos 3 meses.



En caso de haber seleccionado la primera casilla tu ficha de evaluación ya está completada. Si, por el contrario, has elegido la segunda, por favor continúa respondiendo estas preguntas en relación a tu dolor en los **últimos 3 meses:**

- Nº de episodios: \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos de estos episodios han sido limitantes?: \_\_\_\_\_

\*Entendiendo limitante como todo aquel episodio de dolor lumbar que resultara de alguna forma en la pérdida de entrenamiento o en su práctica modificada.

- ¿Habías experimentado episodios similares anteriormente?: SÍ / NO

*Apartado a cumplimentar por el equipo investigador:*

- Dolor agudo
- Dolor crónico

En relación al dolor experimentado en el **último mes**:

- Intensidad (escala EVA):

Señala con una línea la intensidad máxima de dolor percibida en el último mes:

A horizontal rectangular box with a red border, representing a Visual Analogue Scale (EVA). Below the left end of the box is the text "Sin dolor" and below the right end is the text "Máximo dolor".

*Apartado a cumplimentar por el equipo investigador:*

- 0-30: "dolor de carácter leve"
- 31-70: "dolor de carácter moderado"
- >71: "dolor de carácter severo"

- Impacto:

¿Qué porcentaje de entrenamiento debiste modificar o perder debido al dolor?

- 0-25%
- 26-50%
- 51-75%
- 76-100%.

● Incapacidad (Escala de Incapacidad por Dolor Lumbar de Oswestry):

---

**Por favor lea atentamente:** Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

**1. Intensidad de dolor**

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

**2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)**

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

**3. Levantar peso**

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

**4. Andar**

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

**5. Estar sentado**

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

**6. Estar de pie**

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

**7. Dormir**

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

**8. Actividad sexual**

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

**9. Vida social**

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

**10. Viajar**

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
  - Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
  - El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
  - El dolor me limita a viajes de menos de una hora
  - El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
  - El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital
- 

*Apartado a cumplimentar por el equipo investigador:*

- 0-20%: limitación funcional mínima
- 20-40%: limitación funcional moderada
- 40-60%: limitación funcional intensa
- 60-80%: discapacidad
- >80-100: limitación funcional máxima