



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

### **Eficacia de un programa de fisioterapia en la prevención de lesiones en el surf. Un proyecto de investigación.**

Effectiveness of a physiotherapy program in the prevention of surfing injuries.

A research project.

Eficacia dun programa de fisioterapia na prevención de lesións no surf. Un proxecto de investigación.



Facultade de  
Fisioterapia

**Estudiante:** D. Fernando Díaz Sellán

**Directora:** Dra. Olalla Bello Rodríguez

**Convocatoria:** Junio 2021

## ÍNDICE

<b>1. Resumen .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Resumen .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Tipo de trabajo.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Motivación personal.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Contextualización.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 El surf: características del deporte.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Lesiones en el surf.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Prevención de lesiones en el surf.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Justificación del trabajo.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Hipótesis y Objetivos.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Hipótesis: nula y alternativa.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Pregunta de investigación.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Objetivos.....</b>	<b>20</b>
4.3.1 Objetivo general.....	20
4.3.2 Objetivos específicos.....	20
<b>5. Metodología.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Ámbito de estudio.....</b>	<b>21</b>

<b>5.3 Período de estudio .....</b>	<b>22</b>
<b>5.4 Tipo de estudio.....</b>	<b>22</b>
<b>5.5 Criterios de selección .....</b>	<b>22</b>
5.5.1 Criterios de inclusión .....	22
5.5.2 Criterios de exclusión y/o retirada .....	22
<b>5.6 Justificación del tamaño muestral .....</b>	<b>23</b>
<b>5.7 Selección de la muestra.....</b>	<b>23</b>
<b>5.8 Descripción de las variables de estudio.....</b>	<b>24</b>
<b>5.9 Mediciones.....</b>	<b>25</b>
5.9.1. Pruebas realizadas.....	26
<b>5.10 Intervención.....</b>	<b>31</b>
5.10.1 Grupo de intervención .....	32
5.10.1 Grupo control .....	36
<b>5.11 Análisis estadístico de los datos .....</b>	<b>36</b>
<b>5.12 Limitaciones del estudio (sesgos) .....</b>	<b>37</b>
<b>6. Cronograma y plan de trabajo.....</b>	<b>37</b>
<b>7. Aspectos ético-legales.....</b>	<b>39</b>
<b>8. Aplicabilidad del estudio .....</b>	<b>39</b>
<b>9. Plan de difusión de los resultados.....</b>	<b>39</b>
9.1. Congresos .....	40
9.2 Revistas .....	40
<b>10. Memoria económica .....</b>	<b>40</b>

<b>10.1 Recursos necesarios .....</b>	<b>40</b>
<b>10.2 Distribución del presupuesto .....</b>	<b>41</b>
<b>10.3 Posibles fuentes de financiación .....</b>	<b>42</b>
<b>11. Bibliografía.....</b>	<b>43</b>
<b>12. Anexos.....</b>	<b>47</b>
<b>12.1 Anexo I – consentimiento informado .....</b>	<b>47</b>
<b>12.2 Anexo II – modelo de solicitud de utilización de instalaciones deportivas municipales del concello de lugo .....</b>	<b>48</b>
<b>12.3 Anexo III – hoja de seguimiento de realización de sesiones y horas de práctica .....</b>	<b>49</b>
<b>12.4 Anexo IV – hoja de seguimiento del rendimiento.....</b>	<b>50</b>
<b>12.5 Anexo V – hoja de rutina grupo control.....</b>	<b>51</b>
<b>12.6 Anexo VI – modelo de solicitud de evaluación del proyecto ceic.....</b>	<b>52</b>
<b>12.7 Anexo VII – hoja de información al participante.....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Porcentaje de tiempo destinado a cada actividad durante una sesión de surf. ....	<b>12</b>
<b>Tabla 2.</b> Variables de estudio.....	<b>24</b>
<b>Tabla 3.</b> Datos personales. ....	<b>26</b>
<b>Tabla 4.</b> Seguimiento de las lesiones.....	<b>31</b>
<b>Tabla 5.</b> Cronograma. ....	<b>37</b>
<b>Tabla 6.</b> Recursos materiales.....	<b>40</b>
<b>Tabla 7.</b> Memoria económica. ....	<b>41</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución porcentual del tipo de lesión registrada.....	<b>14</b>
<b>Figura 2.</b> Distribución porcentual de la localización de las lesiones registradas.....	<b>15</b>
<b>Figura 3.</b> Distribución porcentual del mecanismo lesional de las lesiones registradas. .....	<b>16</b>

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<i>BST</i>	Test de Biering-Sorensen ( <i>Biering-Sorensen Test</i> )
<i>CEIC</i>	Comité Ético de Investigación Clínica
<i>cm</i>	Centímetros
<i>Dt</i>	Desviación típica
<i>FES</i>	Federación Española de Surf
<i>FGS</i>	Federación Galega de Surf
<i>H0</i>	Hipótesis nula
<i>H1</i>	Hipótesis alternativa
<i>IST</i>	Test de Ito/Shirado ( <i>Ito/Shirado Test</i> )
<i>kg</i>	Kilogramos
<i>LBT</i>	Test de puente lateral ( <i>Lateral Bridge Test</i> )
<i>LT</i>	Test de Lunge ( <i>Lunge Test</i> )
<i>M</i>	Media
<i>m<sup>2</sup></i>	Metros <sup>2</sup>
<i>Me</i>	Mediana
<i>RE</i>	Rotación externa
<i>RI</i>	Rotación interna
<i>RIC</i>	Rango intercuartílico
<i>s</i>	Segundos
<i>ST</i>	Test de Schober ( <i>Schober Test</i> )
<i>UDC</i>	Universidade da Coruña
<i>UVigo</i>	Universidade de Vigo
<i>YBTLQ</i>	Y-Balance test cuadrante inferior ( <i>Y-Balance Test Lower Quarter</i> )
<i>YBTUQ</i>	Y-Balance test cuadrante superior ( <i>Y-Balance Test Upper Quarter</i> )

## 1. RESUMEN

### **Introducción**

El surf está sufriendo un crecimiento exponencial en el número de participantes en las últimas décadas. Consecuentemente, el número de lesiones y estudios sobre la epidemiología en el deporte también ha aumentado, aunque no al mismo ritmo. Por ello, se antoja necesario ampliar las líneas de investigación desde el campo de la fisioterapia, comenzando por la prevención de las lesiones.

### **Objetivo**

El objetivo de este estudio es determinar la eficacia de un programa de intervención fisioterapéutica preventiva para disminuir la incidencia lesional en surfistas.

### **Material y método**

En el presente proyecto de investigación se plantea un estudio analítico experimental a modo de ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego, en el que los participantes se dividirán en un grupo control y un grupo de intervención que seguirá el plan de ejercicio terapéutico preventivo.

La intervención durará 10 meses, entre marzo y diciembre de 2022 y consistirá en un calentamiento preventivo 3 días a la semana, realizado de forma autónoma en la playa antes de las sesiones de surf. Previo al inicio de la intervención se realizará una medición de las variables establecidas de flexibilidad, resistencia y equilibrio, así como de las lesiones sufridas y sus características, que se comparará al final del estudio con la segunda y tercera medición, realizadas al final de la intervención y seis meses después, respectivamente.

### **Palabras clave**

Lesión, prevención, fisioterapia, surf.

## 1. ABSTRACT

### **Background**

The sport of surfing is suffering an exponential growth in terms of participants in the last two decades. Thus, the number of injuries and studies about epidemiology has also grown although not at the same pace. Therefore, it is needed to widen the lines of investigation in the physiotherapy area, beginning with the prevention of injuries.

### **Objective**

The main goal of this study is to determine the effectiveness of a physiotherapy program to decrease the injury rate in surfers.

### **Methods**

In this project an analytic experimental study will be developed, following the guides of a randomized controlled clinical trial, simple blind. Participants will be divided into the control group and the intervention group, which will follow the designed therapeutic exercise protocol.

The intervention period will last 10 months, from March to December 2022 and consists of a preventive warm-up 3 days a week, autonomously done in the beach before every surfing session. Before the start of the intervention a measurement and assessment of the established variables of flexibility, endurance and balance, as well as the suffered injuries and their characteristics, will be carried out and will then be compared at the end of the study with the second and third measurements, to be made at the end of the intervention protocol and six months after it, respectively.

### **Keywords**

Injury, prevention, physiotherapy, surf.



## 1. RESUMO

### **Introdución**

O surf está a sufrir un crecemento exponencial no número de participantes nas últimas décadas. Consecuentemente, o número de lesións e estudos sobre a epidemioloxía no deporte tamén aumentou, aínda que non ao mesmo ritmo. Por isto, considérase necesario ampliar as liñas de investigación desde o campo da fisioterapia, comezando pola prevención das lesións.

### **Obxectivo**

O obxectivo deste estudo é determinar a eficacia dun programa de intervención fisioterapéutica preventiva para diminuír a incidencia lesional nos surfeiros.

### **Material e método**

No presente proxecto de investigación plantéase un estudo analítico experimental a modo de ensaio clínico controlado aleatorizado, simple cego, no que os participantes se dividirán nun grupo control e un grupo de intervención que seguirá un plan de exercicio terapéutico preventivo.

A intervención durará 10 meses, entre marzo e decembro do 2022 e consistirá nun quecemento preventivo 3 días á semana realizado de maneira autónoma na praia antes das sesións de surf. Previo ao comezo da intervención realizarase unha medición das variables establecidas de flexibilidade, resistencia e equilibrio, así como das lesións sufridas e as súas características, que se comparará ao final do estudo coa segunda e a terceira medición, realizadas ao final da intervención e seis meses despois, respectivamente.

### **Palabras chave**

Lesión, prevención, fisioterapia, surf.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 TIPO DE TRABAJO

---

El presente trabajo fin de grado plantea un proyecto de investigación en el que se propone un estudio analítico experimental a modo de ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego, con el objetivo de determinar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico preventivo en surfistas de alto nivel.

### 2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

---

La principal motivación personal para la realización de este trabajo nace del vínculo que he establecido con el surf hace ya más de diez años, en un primer momento como un deporte practicado de forma recreativa y ocasional, que después se convirtió en mi ámbito laboral dándome la oportunidad de poder enseñar y seguir disfrutando del surf durante los últimos cinco años.

El surf es un deporte que durante la última década ha sufrido un enorme crecimiento en reconocimiento y popularidad, fruto del incremento en el número de practicantes, que en 2013 alcanzaba ya una cifra aproximada de 37 millones en todo el planeta (Moran & Webber, 2013). Paradójicamente, pese a este vertiginoso desarrollo que está experimentando el mundo del surf, la investigación y el estudio en este campo no ha avanzado al mismo ritmo, existiendo escasa literatura sobre el tema en la actualidad.

En numerosas ocasiones los profesionales del surf hemos experimentado lesiones que han afectado al rendimiento o que han supuesto una obligada suspensión temporal de la práctica deportiva. Pese a las elevadas tasas de lesión que puede llegar a presentar el surf dependiendo del nivel y el ámbito (recreativo o de competición) en el que se practique, que pueden elevarse hasta 13 lesiones por cada 1000 horas de surf, prácticamente no existen estudios que investiguen sobre una intervención fisioterapéutica preventiva para evitarlas (McArthur et al., 2020).

Por estos motivos encuentro de gran interés y necesidad continuar la investigación y ampliar mis conocimientos acerca de este tema y el trabajo de fin de grado es una oportunidad excepcional para iniciarse en ello.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1 EL SURF: CARACTERÍSTICAS DEL DEPORTE

El surf es uno de los deportes acuáticos con mayor evolución y crecimiento en el número de participantes en las últimas décadas. Según los últimos datos publicados en el Anuario de Estadísticas Deportivas de 2020, la Federación Española de Surf (FES) cuenta con al menos 48181 licencias federativas vigentes (*Anuario de Estadísticas Deportivas 2020*, 2020), acogiendo diez modalidades distintas: surf, longboard, bodyboard, stand up paddle, bodysurf, kneeboard, skimboard, tanden surf, town-in surf y paddleboard. En el presente trabajo se estudian y analizan las modalidades de surf puro y longboard, cuya práctica es la misma, con la única diferencia del tamaño de la tabla, ya que en el longboard se utilizan tablas de a partir de 274 cm de longitud.

Existen múltiples definiciones del término, como la ofrecida por la Real Academia Española: deporte náutico consistente en mantenerse en equilibrio encima de una tabla especial que se desplaza sobre la cresta de las olas (RAE, 2021).

Autores como Lowdon definieron más profundamente el desarrollo del deporte: en primer lugar, el surfista rema sobre la tabla en posición de decúbito prono para alcanzar la zona de la rompiente. Una vez ahí, cuando una ola adecuada se aproxima, es necesario realizar una potente remada para conseguir suficiente velocidad para ser arrastrados. Cuando la ola ya ha sido cogida, se debe realizar una rápida puesta en pie y ejecutar maniobras en la pared de la ola hasta que ésta rompe en la playa. En este punto, el mismo proceso se ha de repetir continuamente durante la sesión de surf (Lowdon, 1983).

Dentro del surf, como en cualquier otro deporte, es muy importante diferenciar entre la práctica recreacional o amateur y el ámbito de competición. Las competiciones de surf se desarrollan en formatos de torneo con eliminatorias directas de entre 2 y 4 participantes conocidas como *heats* (mangas) con una duración que puede variar entre 15 y 35 minutos, en las que los mejores surfistas avanzan de ronda y los peores son eliminados (Federación Española de Surfing, 2020). Existen campeonatos y torneos de una sola fecha, aunque normalmente se agrupan distintas pruebas en diferentes playas dentro de ligas, pudiendo éstas ser provinciales, nacionales o internacionales, abarcadas estas últimas dentro de la World Surf League, competición por excelencia en el mundo del surf.

Durante una sesión de surf se combinan periodos intermitentes de remada de alta intensidad, con el objetivo de ganar suficiente velocidad e impulso para el momento de la puesta en pie, intercalados con cortos periodos de recuperación y remadas de baja intensidad para colocarse en el sitio adecuado y remontar desde la orilla hasta la rompiente

cada vez que termina una ola, además de realizar la maniobra del pato (el surfista empuja la tabla por debajo del agua para atravesar la espuma de una ola) aguantando la respiración durante unos segundos (Minghelli et al., 2019).

Para poder determinar qué porcentaje de tiempo de una sesión de surf se emplea en cada acción, se han realizado estudios de seguimiento y análisis de los surfistas mediante grabaciones de video y sistemas de posicionamiento GPS. Para ello, las distintas actividades se clasifican en cuatro grupos (Minghelli et al., 2019):

- Remada: movimientos alternantes de los miembros superiores para alcanzar una posición o determinada velocidad en el agua. Dentro de la actividad de remada también se diferenció el tiempo dedicado a la remada de sprint para alcanzar una ola.
- Periodo estacionario: el tiempo que el surfista permanece sentado sin ningún tipo de movimiento manteniendo la posición en la zona de rompiente.
- Tiempo de ola: desde que se realiza la puesta en pie hasta el momento en el que los pies del surfista pierden contacto con la tabla.
- Actividades mixtas: incluyen la maniobra del pato (pasar por debajo de las olas hundiendo la punta de la tabla), recuperar la tabla después de una caída y entrar y salir del agua.

En una revisión de la literatura realizada por Farley et al. (2017), se compararon los resultados de cinco artículos que estudiaban el tiempo destinado a cada una de las actividades mencionadas previamente en cada sesión de surf, tanto en un ambiente de competición como en entrenamiento o aficionado/amateur. Los porcentajes registrados en cada actividad son en cierta medida comparables, con una dominancia del tiempo de remada y el periodo estacionario sobre el tiempo total de surf. Además, se ha visto que las características de los movimientos son similares durante la competición y el entrenamiento.

Los porcentajes registrados destinados a cada una de las actividades (Tabla 1) son bastante similares aunque en ciertas actividades como las denominadas actividades mixtas o el periodo estacionario existe variación, principalmente explicada por las diferencias de ámbito del estudio y por las características y contexto en el que se realizó cada uno de ellos, siendo las condiciones marítimas un factor determinante para este tipo de estudios. La mayor parte del tiempo de una sesión, entre un 42% y un 54%, el surfista se encuentra remando, ya sea para mantener la posición en la rompiente, volver tras cabalgar una ola o para alcanzarla, destinando a esta última actividad un 4% del tiempo total de remada. La siguiente actividad a la que se dedica más tiempo, con un promedio del 39,8% sobre el tiempo total, es estar sentado en la tabla esperando entre series de olas. Existen una gran variabilidad del

porcentaje dedicado a esta actividad dependiendo del ámbito del estudio, ya que en el surf de competición los surfistas tienen un tiempo muy limitado y deben estar más activos, dedicando en algunas ocasiones solo un 28% de la sesión, mientras que en un entrenamiento o en una sesión amateur el surfista puede ser más paciente y selectivo con las olas que quiere cabalgar, llegando a destinar más de la mitad del tiempo dentro del agua, hasta un 52% del total, a estar sentado. Es interesante el dato del porcentaje de tiempo que se destina a surfear las olas, siendo esta actividad la única finalidad de una sesión de surf, tanto en competición como en un ámbito recreativo, representando tan solo entre un 4% y un 8% de la sesión. Por último, el resto de las actividades representan entre un 2% y un 16% del tiempo en el agua (Farley et al., 2017)

**Tabla 1.** *Porcentaje de tiempo destinado a cada actividad durante una sesión de surf.*

	REMANDO	ESTACIONADO	EN OLA	ACTIVIDADES MIXTAS	REMANDO POR OLAS
<b>Meir et al. (1991)</b>	44%	35%	5%	16%	
<b>Barlow et al. (2014)</b>	47%	42%	8%	3%	
<b>Secomb et al. (2014)</b>	42%	52%	4%	2%	4%
<b>Mendez-Villanueva et al. (2006)</b>	51%	42%	4%	2.5%	
<b>Farley et al. (2012)</b>	54%	28%	8%	4%	4%

*Adaptado de Farley et al. (2017)*

Como podemos ver, el surf es un deporte en el que se combinan periodos cortos de alta intensidad (remadas para alcanzar las olas) con periodos más largos de intensidad media-baja y descansos activos (periodos de estacionamiento en la tabla), en el que las actividades se repiten múltiples veces durante una sesión, requiriendo una gran resistencia muscular, una media-alta resistencia cardio-respiratoria, recuperación y potencial anaeróbico del tronco y las extremidades superiores (Minghelli et al., 2019).

### 3.2. LESIONES EN EL SURF

---

El concepto de lesión deportiva es un aspecto ampliamente debatido no existiendo, en la actualidad, consenso absoluto entre los diversos autores, que tienen en cuenta diferentes circunstancias para definir la lesión deportiva, como por ejemplo: la forma de presentación (aguda, subaguda o crónica), la necesidad o no de interrumpir la práctica deportiva, el momento de aparición de la sintomatología, etc. (Moreno Pascual et al., 2008)

Atendiendo a la definición de Fuller et al. (2006), una lesión es toda dolencia física sufrida por un deportista resultante durante un partido o entrenamiento, independientemente de la necesidad de atención médica o la pérdida de tiempo de práctica. Una lesión en la que el jugador necesita ayuda médica es referida como 'lesión de atención médica' y una lesión en la que el jugador no sea capaz de participar de manera normal en un entrenamiento o partido se considera 'lesión de pérdida de tiempo (de práctica)'. Otros autores, como Sands et al. (1993) definieron la lesión como todo daño corporal que interfiere en el entrenamiento y Kolt & Kirkby (1999) como el daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de entrenamiento, competición o ambos. Para Moreno Pascual et al. (2008), una lesión deportiva es todo accidente o disfunción física acaecido durante la práctica deportiva, o como consecuencia directa de ella.

El surf, por las propias características del deporte y el medio en el que se practica, es considerado un deporte de riesgo, ya que existen múltiples factores que influyen directamente aumentando la probabilidad de lesión, no dependiendo únicamente de las condiciones físicas del atleta. Variables como las corrientes, las propias olas, el fondo marino, la exposición al sol y la humedad o el propio contacto con la tabla y sus distintos elementos hacen aumentar el peligro del deporte, en el que el surfista ha de estar capacitado para desenvolverse en las condiciones del medio, siempre cambiantes y en numerosas ocasiones impredecibles (Everline, 2007).

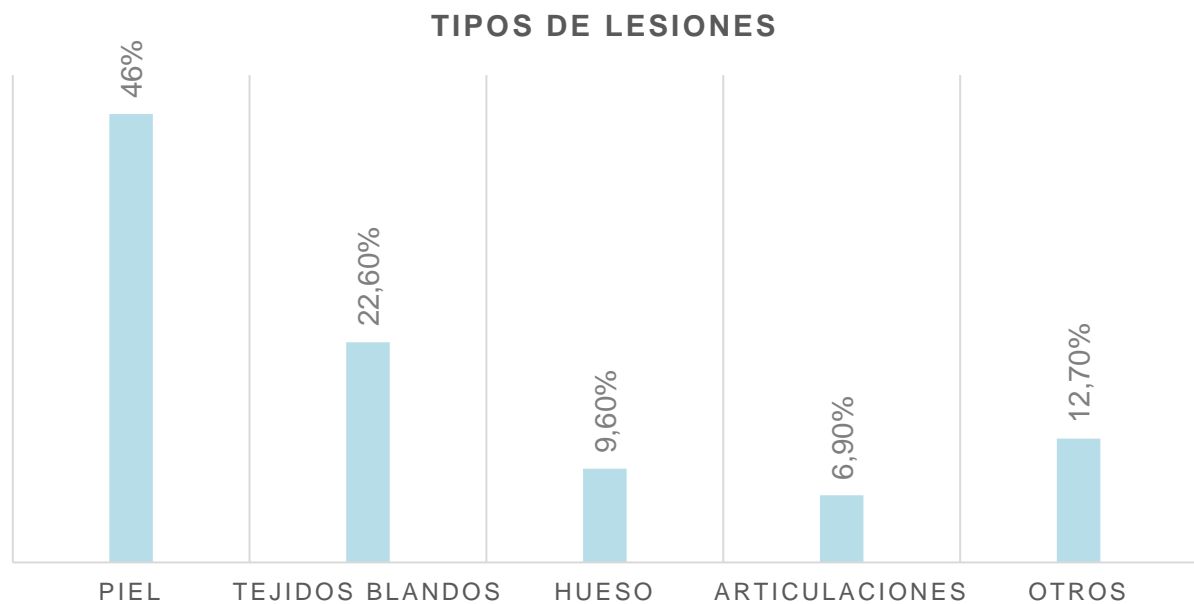
Debido a las ya mencionadas circunstancias propias del surf y la dificultad para la recopilación de datos de surfistas lesionados y tiempos de exposición a la actividad, los resultados de los estudios epidemiológicos que calculan la tasa y riesgo de lesión en el deporte son muy dispares.

En una revisión sistemática de la literatura realizada por McArthur et al. (2020) sobre las **lesiones agudas o traumáticas**, nueve de los artículos analizados reportaban datos sobre la tasa de lesión, reportando una incidencia de entre 0.3 y 13 lesiones por cada 1000 horas de práctica.

Respecto al tipo de lesión (Figura 1), se obtuvo que el 46% de las lesiones eran de la piel, entendiendo por lesión de la piel las abrasiones, laceraciones, quemaduras, hematomas y contusiones; las lesiones de tejidos blandos como desgarros musculares, calambres o

afectaciones de ligamentos y tendones supusieron un 22.6% del total; en tercer lugar, las lesiones óseas representaron un 9,6% y las lesiones articulares, incluyendo luxaciones, desgarros de menisco, afectaciones al cartílago, bursitis y lesiones de la columna vertebral, un 6.9% del total. El resto de las lesiones (12,7%) corresponden al oído, nervios periféricos o dientes, entre otros.

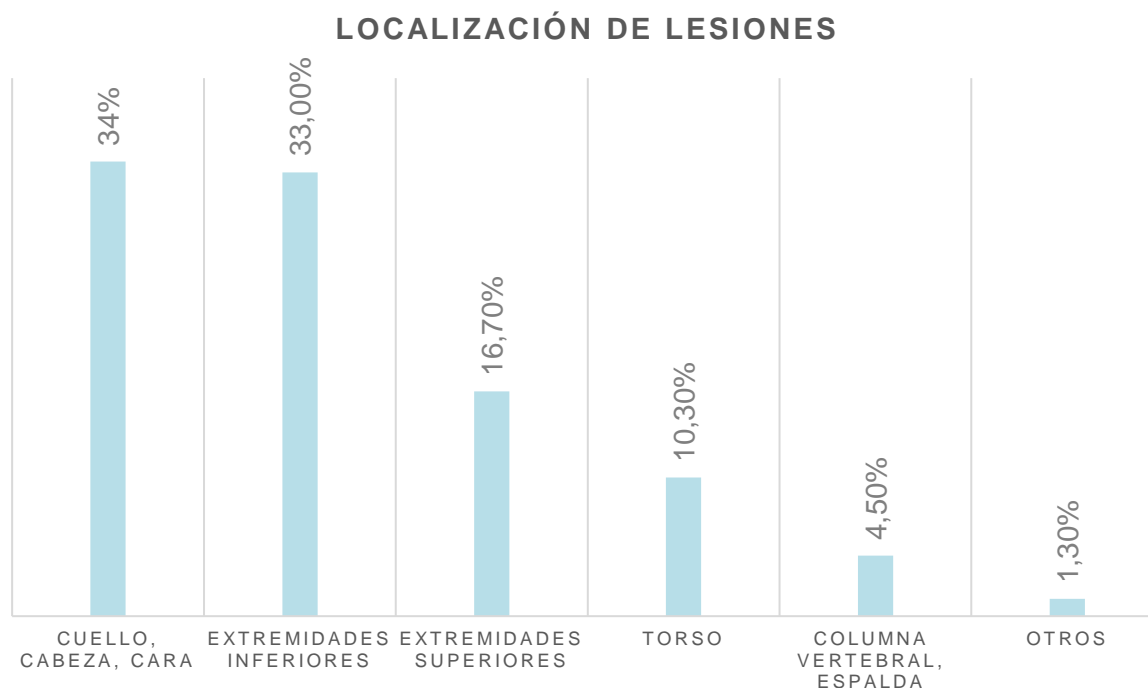
**Figura 1.** Distribución porcentual del tipo de lesión registrada.



*Adaptado de McArthur et al. (2020).*

En lo referente a la localización de las lesiones (Figura 2), el cuello, cabeza y cara son las zonas del cuerpo que más lesiones refieren, con un 33,8% del total, seguidos muy de cerca por las extremidades inferiores, que representaron un 33% de las lesiones registradas. Un 16,7% de las lesiones afectan a las extremidades superiores, un 10.3% al torso y un 4.5% a la columna vertebral o espalda.

Figura 2. Distribución porcentual de la localización de las lesiones registradas.



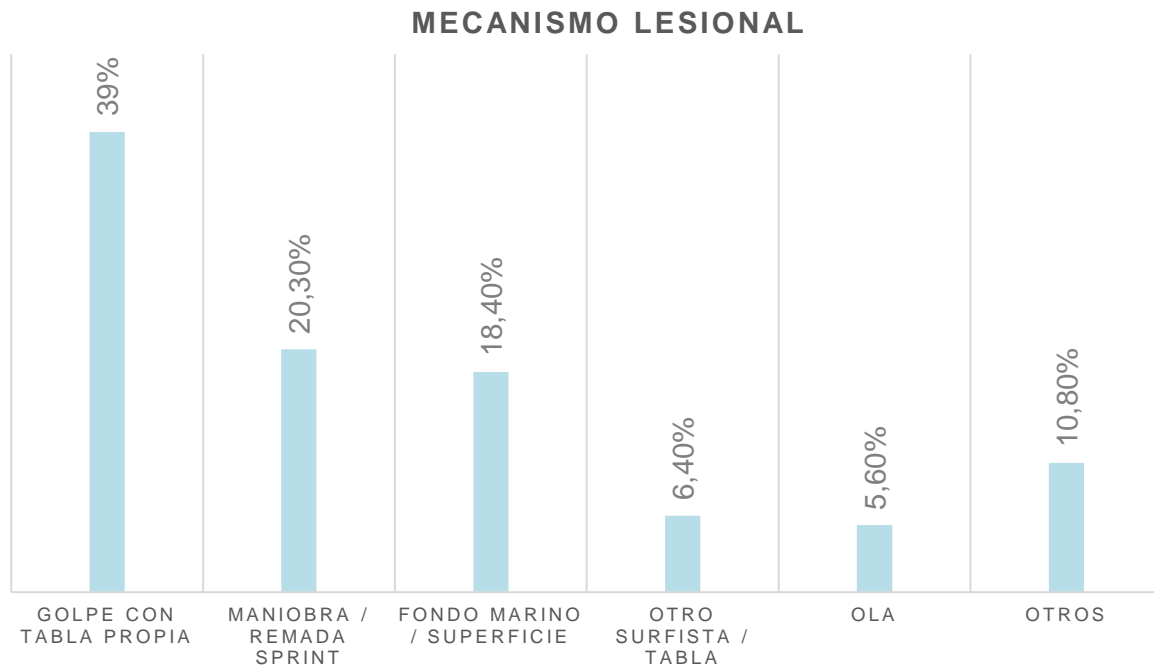
*Adaptado de McArthur et al. (2020).*

El mecanismo lesional más común en la literatura examinada en la misma revisión fueron los golpes de los surfistas con su propia tabla (38.5%), seguido por las lesiones ocasionadas durante la realización de una maniobra o en la remada de sprint aproximándose a una ola (20.3%) y el impacto contra el fondo marino o la propia superficie del agua (18.4%). Hasta un 6.4% de las lesiones registradas se deben al contacto con otro surfista o con otra tabla y un 5.6% son ocasionadas por la propia ola. El resto de las lesiones se deben a la temperatura, el suelo de arena/roca/coral o los golpes y cortes con las quillas y los inventos de las tablas de surf. La distribución porcentual del mecanismo lesional aparece recogida en la Figura 3.

En contraste con estos datos, en una revisión sistemática de la literatura sobre las **lesiones crónicas o de inicio o aparición gradual** en el deporte del surf realizada por Hanchard et al. (2021), la espalda/columna y el hombro fueron mencionados como las localizaciones de lesión más comunes, representando un 29.3% y un 22.9% del total, respectivamente. Respecto al mecanismo de lesión en lesiones musculoesqueléticas, el más repetido en los estudios analizados fue la remada (37.1%), con más del doble de representación que el resto de los mecanismos lesionales, como pueden ser cabalgar olas (15.9%) o sobreuso de una articulación, con un 11.7% (McArthur et al., 2020).



Figura 3. Distribución porcentual del mecanismo lesional de las lesiones registradas.



*Adaptado de McArthur et al. (2020).*

Pese al estudio y análisis de las lesiones en el mundo deportivo, aún existe poca investigación científica sobre la biomecánica y las características específicas del surf y, por lo tanto, sobre la identificación de factores de riesgo y mecanismos lesionales propios del deporte, limitando la elaboración de estrategias preventivas (Vagheti et al., 2007).

Las lesiones del sistema musculoesquelético pueden ser de origen traumático, derivadas de acciones aisladas y traumatismos esporádicos o de origen crónico, asociadas a acciones por repetición y microtraumatismos repetidos (Owen et al., 1997).

Respecto a las lesiones por repetición o sobreuso, cabe destacar que cada vez se están haciendo más comunes entre los surfistas, ya que son capaces de aguantar más tiempo en el agua gracias al avance en el equipamiento y la profesionalización del deporte, suponiendo una mayor exposición a la actividad. Se cree que la continua posición de hiperextensión lumbar y cervical (con una prolongada contracción isométrica de la musculatura del cuello y la región escapular), así como la rotación interna de la articulación glenohumeral durante la remada pueden ser la causa del elevado número de lesiones por sobreuso en los hombros, espalda y cuello, especialmente en tablas con poca flotación (Lowdon et al., 1987).

En un estudio realizado por Gillam et al. (1984), se observó que los surfistas tenían valores de fuerza abdominal por debajo de la media cuando se comparaban con población

deportista de la misma edad, además de una limitada flexibilidad en hombros, espalda e isquiotibiales, pudiendo ser factores condicionantes para desarrollar una lesión. Estos resultados fueron respaldados también por Plag et al. (1999).

Además de la localización, tipo y mecanismo de lesión, en todo programa de prevención es esencialmente necesaria una evaluación de los factores de riesgo y de las posibles interacciones entre ellos antes de plantear una intervención.

Estos factores de riesgo se pueden clasificar en (Taimela et al., 1990):

- **Factores de riesgo internos:** son variables relacionadas intrínsecamente con el deportista, propias de él, que pueden influir en la predisposición a lesionarse. Los factores de riesgo internos se pueden dividir en:
  - *No modificables*, como pueden ser la edad, sexo, composición corporal, la salud e historia lesional.
  - *Modificables*, como la condición física, el nivel de habilidad del sujeto o los factores psicológicos.
- **Factores de riesgo externos:** son variables ajenas al deportista, extrínsecas, que modifican el riesgo de lesión. Los factores de riesgo externos pueden clasificarse en:
  - *No modificables*, como las condiciones atmosféricas y marítimas (temperatura, humedad, oleaje, fondo marino, etc.), la actividad desarrollada y los gestos técnicos propios, el nivel o categoría de la misma o el momento y las circunstancias de la temporada.
  - *Modificables*, como el equipamiento deportivo (tabla de surf, neopreno), el uso de protecciones tanto en la tabla como en el cuerpo o el tiempo de exposición o tiempo de actividad.

Las características biomecánicas de los movimientos de remada son similares en el surf y la natación, por lo que, estudios sobre los factores de riesgo en este tipo de movimiento también resultan de utilidad para el diseño de programas preventivos.

En una revisión realizada por Hill et al. (2015), se realizó una evaluación de la literatura referente a los factores de riesgo predisponentes para sufrir dolor o diferentes lesiones de hombro debido a la naturaleza repetitiva de la brazada en la natación. En total, se analizaron 29 artículos entre los que se identificaron 18 factores de riesgo, que se dividieron en cuatro categorías. Algunos de estos factores de riesgo serían exclusivos de la natación, ya que no guardan relación alguna con el surf, por lo que no se enumeran a continuación.

- Anatomía y fuerza del complejo articular del hombro: rango de rotación interna (RI) y externa (RE), laxitud e inestabilidad articular, fuerza de rotadores internos y externos, flexibilidad y traslación glenohumeral.
- Historial de actividad: carga de entrenamiento, volumen e intensidad, años de experiencia, equipamiento utilizado, *cross training* y estiramientos.
- Demográficos: historial de dolor y lesión, sexo, edad y nivel de competición.
- Anatomía musculoesquelética: cinemática, fuerza y discinesia escapular, estabilidad de *core* y longitud del pectoral.

De estos factores examinados, solo cuatro alcanzaron el grado de evidencia moderada, mientras que el resto obtuvieron la calificación de evidencia baja. Éstos cuatro fueron la laxitud e inestabilidad articular, el rango de rotación interna y externa, el historial de dolor y lesión y el nivel de competición (Hill et al., 2015).

### **3.3 PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL SURF**

---

El surf es un deporte que ha sido vagamente analizado desde nuestro campo de atención de la fisioterapia. Tras realizar una búsqueda bibliográfica inicial apenas se encuentra un artículo que intenta determinar la eficacia de la fisioterapia preventiva para la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento en el surf, realizado por Minghelli et al. (2016). En el estudio se evalúa la eficacia de un programa de entrenamiento principalmente propioceptivo y pliométrico simulando el surf fuera del agua en el que participaron 101 surfistas federados y de competición. Se trata de un estudio retrospectivo, en el que las mediciones se realizaron vía cuestionario durante el circuito regional de surf, que consistía en dos partes: la primera incluía preguntas acerca de la edad, sexo, años de práctica, horas y frecuencia de entrenamiento, tipo de tabla utilizada y número de olas por sesión; la segunda, se refería a las lesiones sufridas por los surfistas (tipo, localización, gravedad, tratamiento, etc.). En el análisis de los datos se estudió la estadística descriptiva para las variables de estudio examinadas en las mediciones con el fin de evaluar la asociación entre la fisioterapia preventiva y la presencia de lesiones, concluyendo que la fisioterapia preventiva aparentemente puede ser un factor contribuyente para reducir el número de lesiones, además de mejorar el rendimiento deportivo en el surf.

Según nuestro conocimiento, más allá del estudio realizado por Minghelli et al., no existe aún ningún ensayo clínico que evalúe el efecto de una intervención para la prevención de lesiones en el surf.

### 3.4 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

---

Las lesiones son un obstáculo al que todos los surfistas se exponen cada vez que van al agua. En un deporte en el que la competición consta de tan pocas fechas o jornadas una lesión puede tener una repercusión enorme en el desarrollo de la misma, llegando a suponer la ausencia total o un importante descenso en el rendimiento.

A pesar de los diferentes estudios realizados sobre las lesiones en el surf, no existe bibliografía suficiente que explique cómo realizar un trabajo preventivo que consiga reducir la incidencia lesional.

Al tratarse de un deporte individual en el que la mayoría de atletas se inician independientemente, sin asociarse a ningún club o estar federados, muchos de los surfistas nunca han recibido información por parte de un entrenador, fisioterapeuta, preparador físico o ningún miembro de un cuerpo técnico deportivo sobre qué tipo de entrenamiento es necesario o favorable realizar para conseguir unas condiciones óptimas que preparen adecuadamente al surfista para afrontar las distintas situaciones del deporte. Además, es sabido que un gran porcentaje de surfistas, obviando los atletas de alto rendimiento, no realizan ningún tipo de trabajo de acondicionamiento físico fuera del agua.

Solo existe un estudio que evalúe el efecto de la intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones en el surf de forma retrospectiva, en el cual no se describen procedimientos, tiempos o frecuencias de las intervenciones realizadas y se anima a continuar la investigación en estas líneas (Minghelli et al., 2016).

Dada esta falta de investigación se procede a diseñar un proyecto de un programa de ejercicio terapéutico preventivo orientado al surf, con el fin de reducir el número de lesiones y mejorar la condición física y el rendimiento deportivo.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

---

- **Hipótesis nula (H0):** un programa de ejercicio terapéutico preventivo basado en el trabajo de fuerza y resistencia muscular, el equilibrio y la propiocepción no reduce la incidencia lesional en surfistas.
- **Hipótesis alternativa (H1):** un programa de ejercicio terapéutico preventivo basado en el trabajo de fuerza y resistencia muscular, el equilibrio y la propiocepción reduce la incidencia lesional en surfistas.

## 4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

---

¿Qué efectos tiene un programa de ejercicio terapéutico preventivo sobre la incidencia de lesiones en el surf en comparación con las rutinas previas a los entrenamientos/competiciones utilizadas por los surfistas?

## 4.3 OBJETIVOS

---

### 4.3.1 Objetivo general

- Determinar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico preventivo para disminuir la incidencia lesional en surfistas.

### 4.3.2 Objetivos específicos

- Determinar si los efectos del programa de ejercicio terapéutico preventivo se mantienen a los seis meses de finalizar la intervención.
- Conocer la epidemiología de lesiones y recidivas producidas desde el inicio del estudio y tras la aplicación de ambos programas.
- Determinar la adherencia a la intervención propuesta.
- Determinar los efectos de un programa de ejercicio terapéutico preventivo sobre el rendimiento de los surfistas.
- Conocer los efectos de un programa de ejercicio terapéutico preventivo sobre las capacidades físicas de movilidad, resistencia y equilibrio.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

---

La búsqueda de información se ha llevado a cabo en tres bases de datos relacionadas con las ciencias de la salud: PubMed-MEDLINE, ResearchGate, Cochrane Library y SPORTDiscus entre los meses de marzo y mayo de 2021.

En primer lugar se realizó una búsqueda en las bases de datos utilizando los operadores booleanos “OR” y “AND”, junto con las palabras clave “Surf”, “Surfing”, “Surfboarding”, “Injury”, “Prevention”, “Warm-up”, “Warmup”, “Program” y “Protocol”.

La siguiente búsqueda se realizó en las diferentes bases de datos mencionadas anteriormente:

Injury AND Prevention program OR Prevention protocol OR Warm-up OR Warmup AND Surf OR Surfing OR Surfboarding.

Los criterios de inclusión son aquellos que estén relacionados con la temática de estudio, publicados en los últimos 10 años, redactados en inglés o castellano y que exista la posibilidad de acceso al texto completo de forma gratuita. Los artículos relevantes, identificados por título y resumen en la búsqueda, fueron seleccionados manualmente tras una lectura completa.

Se comenzó la búsqueda en la base de datos Cochrane Library, en la que se encontraron dos ensayos clínicos que no guardaban relación con la temática de este proyecto de investigación.

La búsqueda realizada en PubMed-MEDLINE arrojó 237 resultados, de los cuales tras la aplicación de los criterios de selección se obtuvieron 41 artículos. Tras una lectura de título y resumen identificando la temática del estudio y la posterior lectura completa de los artículos seleccionados, no se seleccionó ningún artículo que atendiera al tema de estudio.

En la base de datos ResearchGate, la búsqueda dio 63 resultados, de los cuales se seleccionaron 3 tras la identificación por título y resumen. Tras la lectura completa de estos estudios se encontró un estudio (Minghelli et al., 2016) que atendiera directamente a la temática del trabajo.

Al realizar la búsqueda en la base de datos bibliográfica especializada en investigación deportiva SPORTDiscus se encontró un resultado que no trataba la temática del estudio.

## **5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO**

---

El estudio se llevará a cabo en la comunidad autónoma de Galicia, en las localizaciones de las distintas pruebas de la temporada del circuito autonómico de surf, entre surfistas mayores de 16 años federados en la Federación Galega de Surf (FGS) que cumplan los criterios de selección establecidos.

### **5.3 PERÍODO DE ESTUDIO**

---

El estudio tendrá una duración total de 12 meses, comenzando en enero de 2022. Este periodo comprendería dos meses, enero y febrero, para llevar a cabo la captación de sujetos que formen la muestra del estudio y las evaluaciones y mediciones pertinentes, antes de que den comienzo las pruebas del Circuito Gallego de Surf, que se extienden desde marzo hasta diciembre.

### **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

---

En el presente proyecto de investigación se plantea un estudio analítico experimental a modo de ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego. Se trata de un estudio en el que se investigará sobre una relación causa-efecto, en el que el factor de estudio será designado deliberadamente, existiendo un grupo de control y un grupo que seguirá nuestra intervención, formados aleatoriamente por sujetos de las mismas características desconociendo a cuál de los dos grupos pertenecen.

### **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

---

#### **5.5.1 Criterios de inclusión**

- Edad comprendida entre 16 y 35 años.
- Surfear al menos 10 días al mes.
- Estar federado en la FGS y participar en el circuito anual en las modalidades de surf o longboard.
- Haber firmado el consentimiento informado.

#### **5.5.2 Criterios de exclusión y/o retirada**

- Padecer una lesión en los dos primeros meses de estudio que pueda alterar las mediciones iniciales.
- No acudir a 2 o más de las sesiones iniciales de formación o de las entrevistas de seguimiento durante el desarrollo del estudio.

- No seguir el plan de intervención 4 días o más en un mes natural (a excepción de lesión en curso).

## **5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL**

---

No se ha procedido a realizar el cálculo del tamaño muestral puesto que no tenemos ningún valor de referencia establecido en este deporte para la variable más importante de nuestro estudio (ratio lesional), ni tampoco valores de otras variables aplicables a nuestro estudio. No obstante, hemos tenido en cuenta el estudio realizado por Minghelli et al. (2016) en el que se encuentran diferencias significativas en el número de lesiones registradas medido de forma retrospectiva, en el que participaron 101 surfistas.

Tomando este valor como referencia y estimando una pérdida de muestra aproximada del 15% de los participantes durante el estudio, se obtiene una muestra necesaria de 118 surfistas, divididos en dos grupos de 59 participantes.

## **5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y ASIGNACIÓN DE LOS GRUPOS**

---

Con el objetivo de captar sujetos para la realización del proyecto, se contactará en primera instancia con la FGS, para informar a la organización de nuestro estudio y solicitar el contacto de los surfistas inscritos en el circuito anual de surf o longboard para organizar una primera reunión informativa con todos los potenciales participantes en el estudio. La finalidad de esta primera reunión es informar a la federación, clubes de surf y surfistas por libre (no anexados a ningún club pero sí federados) de la realización y metodología del estudio a realizar.

Una vez finalizada la reunión, se entregará el plan de desarrollo del estudio junto con el consentimiento informado (Anexo I) para que los surfistas que deseen participar en el estudio firmen los documentos necesarios.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión del estudio y habiendo obtenido el consentimiento informado de cada sujeto se procederá a una asignación aleatoria obteniendo dos grupos: un grupo de intervención que llevará a cabo el programa diseñado en el estudio y un grupo de control que se someterá a programa de calentamiento convencional.

La asignación de los grupos se llevará a cabo de manera aleatoria estratificada mediante el siguiente procedimiento:



Para asegurar que la variable sexo no tuviese influencia en el resultado de la intervención, la muestra se dividirá en dos estratos (hombres y mujeres), generando mediante el software Microsoft Excel (Versión 2105) una secuencia de números aleatorios sin repetición para cada uno de estos estratos. Los números pares se asignarán al grupo de intervención y los impares al grupo control.

## 5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

A continuación, en la Tabla 2 se representan y agrupan las variables de estudio según su naturaleza, descriptivas, dependientes o independientes.

**Tabla 2.** *Variables de estudio.*

<b>VARIABLES DESCRIPTIVAS</b>	
<b>Variables cuantitativas</b>	Edad (Años)
	Frecuencia de entrenamiento (Días / Semana)
	Peso (kg)
	Altura (cm)
	Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Variables cualitativas</b>	Sexo
	Pierna dominante (Regular / Goofy)
	Historia previa de lesión
	Tipo de lesión
	Localización de la lesión
	Causa de la lesión
	Gravedad de la lesión / Tiempo de ausencia
	Adherencia
	Rendimiento

### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Variables cuantitativas	Dorsiflexión de tobillo – Test de Lunge (cm)
	Rotación interna glenohumeral (Grados)
	Rotación externa glenohumeral (Grados)
	Flexibilidad de la columna lumbar (cm)
	Resistencia de extensores del tronco - Test de Biering-Sorensen (s)
	Resistencia de flexores del tronco - Test de Ito/Shirado (s)
	Resistencia de flexores laterales del tronco - Test de puente lateral (s)
	Y-Balance Test cuadrante inferior (cm)
	Y-Balance Test cuadrante superior (cm)

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Variable cualitativa	Grupo (Grupo Intervención / Grupo Control)
----------------------	--

## **5.9 MEDICIONES**

La realización de las mediciones iniciales (Valoración 1) tendrá lugar entre los meses de febrero y marzo de 2022, previo al inicio de la competición. Las segundas mediciones (Valoración 2) se realizarán entre los meses de diciembre y enero de 2022 y 2023, respectivamente, coincidiendo con el final de la temporada del circuito gallego de surf. Por último, se realizará una valoración final (Valoración 3) entre junio y julio de 2023, seis meses después de finalizar la intervención. La distribución temporal de las mediciones está representada en la Tabla 5, recogida en el apartado 6 Cronograma y plan de trabajo.

Dado que los sujetos participantes en el estudio pueden residir en cualquier área del territorio gallego, se establecerán tres localizaciones en las que se llevarán a cabo las mediciones. Para ello, se solicitará el permiso de las facultades de fisioterapia de la Universidade da Coruña (UDC) y de la Universidade de Vigo (UVigo) para la facilitación de laboratorios y espacios para llevar a cabo las mediciones. Además de estas dos ubicaciones, se realizará la solicitud de la concesión del Polideportivo Municipal Casa del Deporte al Concello de Lugo (Anexo II).

Cada surfista será citado en una de las ubicaciones un día y una hora concreta acordado por conveniencia y disponibilidad del sujeto y del examinador, siendo todas las valoraciones realizadas por el mismo investigador.

El día de la primera medición, cada surfista tendrá que rellenar un documento (Tabla 3) sobre sus datos personales. Este documento será entregado en mano a su llegada y explicado por el investigador, resolviendo cualquier tipo de duda que pueda tener el surfista. Una vez rellenado y entregado el documento sobre los datos personales, se procederá con la toma de mediciones en el orden expuesto a continuación.

**Tabla 3.** *Datos personales.*

**Nombre y apellidos:**

**Edad (años):**

**Peso (kg):**

**Altura (cm):**

**Pierna dominante (Regular / Goofy):**

**Frecuencia de entrenamiento (Días/Semana):**

**Historia previa de lesión:**

<b>Fecha:</b>	<b>Tipo:</b>	<b>Localización:</b>	<b>Causa:</b>	<b>Gravedad:</b>
---------------	--------------	----------------------	---------------	------------------

### **5.9.1. Protocolo de evaluación**

Cada uno de los sujetos seguirá el mismo protocolo de evaluación, independientemente de la ubicación o la fecha de la misma.

Respecto al orden de las pruebas realizadas, en primer lugar se llevarán a cabo las mediciones de movilidad y flexibilidad, seguido de las pruebas de equilibrio y, por último, se realizarán los tests de resistencia de la musculatura del tronco.

Entre las dos pruebas de equilibrio, los sujetos descansarán un tiempo de 10 minutos. Para las pruebas de resistencia muscular, se realizarán descansos de 15 minutos entre cada una de ellas.

### **5.9.2. Pruebas realizadas**

- **Medición de la dorsiflexión de tobillo – Test de Lunge (LT)**

El test de dorsiflexión Lunge se utiliza para evaluar el rango de movimiento de la flexión dorsal de tobillo en centímetros.

El LT se realiza de cara a una pared. El sujeto debe posicionar su pie de manera que una línea imaginaria dirigida desde el talón hacia el 1er metatarsiano coincida con la cinta métrica colocada en el suelo. Por otro lado, es necesario dibujar una línea vertical en la pared, siguiendo la alineación de la cinta métrica. El participante tendrá que acercar la rodilla hasta contactar ligeramente con la pared (en la línea vertical marcada), manteniendo el contacto del talón con el suelo en todo momento. El pie se moverá por la línea marcada en el suelo hasta conseguir la máxima distancia entre la pared y la parte más distal del primer dedo en la que la rodilla consigue contactar con la pared, colocando el tobillo en una posición máxima de dorsiflexión. Durante el test, la rodilla de la extremidad inferior no testada descansa sobre el suelo. El resultado del test será la medición de la máxima distancia lograda entre la pared y el primer dedo, medida en centímetros (Bennell et al., 1998).

- **Mediciones de rango de movimiento glenohumeral**

Para la realización de las mediciones del rango de movimiento pasivo de la articulación glenohumeral se utilizará la goniometría, tomando tres mediciones por cada movimiento y miembro, utilizando la media obtenida entre los tres valores.

- Medición de la RI y RE glenohumeral. El sujeto se colocará en la camilla en posición de decúbito supino, con la extremidad superior a examinar en abducción de 90° y flexión de codo de 90°, partiendo de una posición de 0° de rotación. Desde esta posición, el examinador moverá de forma pasiva el hombro hacia la rotación mientras estabiliza la escápula. El brazo estacionario del goniómetro permanecerá paralelo al plano de la camilla, colocando el fulcro o pivote en el olecranon. El brazo móvil seguirá la línea media de la cara posterior del antebrazo hacia el punto medio entre estiloides radial y cubital. La posición final se define como un cese de la rotación o cuando se aprecie movimiento escapular (Contreras Fernández et al., 2010).

- **Medición de la flexibilidad de la columna lumbar**

La realización de las mediciones del rango de movimiento de la columna lumbar se llevará a cabo mediante el Test de Schober, tomando dos mediciones, registrando la mejor marca de los dos intentos.

La flexión de la columna lumbar se medirá mediante el ST. El sujeto se posicionará en bipedestación y el investigador realizará una primera marca en el punto medio de la línea

imaginaria que conecta las espinas iliacas posterosuperiores. La segunda marca se colocará 10cm por encima de la primera. Se le pedirá al sujeto que realice una flexión anterior máxima, manteniendo las rodillas en extensión. Cuando se haya alcanzado la máxima flexión, el incremento de la distancia entre las dos marcas señaladas es medido y registrado (Stolwijk et al., 2015).

- **Resistencia de la musculatura extensora del tronco – Test de Biering-Sorensen (BST)**

Para evaluar la resistencia de la musculatura extensora del tronco, se utilizará el BST. Para la realización de esta prueba, el sujeto debe posicionarse en la camilla, en posición de decúbito prono con los miembros inferiores sujetos a la camilla y el tronco, cabeza y miembros superiores suspendidos en el aire siguiendo el plano de la camilla, situada a 25cm del suelo. Los brazos deben permanecer cruzados por delante del pecho, contactando cada mano con el hombro opuesto. El test finaliza cuando el sujeto contacta con el suelo, contabilizando los segundos hasta ese momento (Peña & Elvar, 2012).

- **Resistencia de la musculatura flexora del tronco – Prueba de Ito/Shirado (IST)**

Para evaluar la resistencia de la musculatura flexora del tronco, se realizará IST. El sujeto ha de colocarse en el suelo, en posición de decúbito supino, con las caderas y rodillas flexionadas a 90° y los brazos cruzados por delante del pecho, con una flexión de codo de 90°. Desde esta posición de partida, se realiza una flexión de la parte superior del tronco, hasta contactar los codos con los muslos, sin despegar la zona lumbar del suelo. La prueba finaliza cuando el sujeto es incapaz de mantener la posición de flexión de tronco. Se contabilizan los segundos que es capaz de aguantar la posición de partida (Recio et al., 2014).

- **Resistencia de los flexores laterales del tronco – Test de Puente lateral (LBT)**

La evaluación de la resistencia de la musculatura flexora lateral del tronco se llevará a cabo mediante el LBT. El sujeto se colocará en el suelo, en posición de decúbito lateral, apoyando el peso del cuerpo sobre uno de los codos y la extremidad inferior infralateral. La extremidad inferior contralateral descansa sobre la apoyada, mientras que la extremidad superior supralateral se colocará por delante del tronco, en flexión de codo de 90°, contactando la mano con el hombro contrario. Desde esta posición, se ha de elevar la pelvis hasta conseguir una alineación entre el tronco y las extremidades inferiores. El test finaliza cuando

el sujeto no es capaz de mantener esta posición de alineamiento, contabilizando los segundos hasta el fallo (Peña & Elvar, 2012).

- **Y-Balance Test cuadrante inferior (YBTLQ)**

El YBTLQ es una herramienta diseñada para evaluar el equilibrio y la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores realizando movimientos de alcance máximo en tres direcciones: anterior, posteromedial y posterolateral.

Para la realización de la prueba se colocarán tres cintas en el suelo, la primera marcando la dirección anterior y las otras dos marcando las direcciones posteromedial y posterolateral, cada una a 45° de la perpendicular con la anterior. Se realizará con un apoyo monopodal descalzo sobre el vértice en el que confluyen las tres rectas. El sujeto, partiendo de esta posición, tendrá que alcanzar el punto más lejano en cada dirección contactando con el suelo, primero en dirección anterior, seguido de la posteromedial y por último la posterolateral. Se podrán realizar tres intentos de familiarización antes de la prueba final, en la que se registrará la distancia alcanzada, en centímetros, tomando la mejor marca de tres intentos en cada dirección, con una pausa de 30 segundos entre cada uno de ellos (Shaffer et al., 2013).

- **Y-Balance Test cuadrante superior (YBTUQ)**

Para evaluar el equilibrio y la estabilidad dinámica del cuadrante superior, se utilizará el YBTUQ. Al igual que en la evaluación de los miembros inferiores, se realizará un movimiento de alcance máximo en tres direcciones, en este caso en sentido medial, superolateral e inferolateral, nombrados en función de la extremidad de apoyo.

Previo a la realización del test, se medirá la longitud de los miembros superiores. Para ello, el sujeto se colocará con el miembro en abducción de 90°, con el codo en extensión, en posición neutra de pronosupinación. En esta posición, tomando de referencias la apófisis espinosa de C7 y la parte más distal del dedo más largo, se realiza la medición entre estas dos partes.

Las direcciones del test han de ser marcadas en el suelo con cinta, de la misma manera que en el test del cuadrante inferior.

El test se lleva a cabo manteniendo una posición de flexión o fondo, con la mano de apoyo en el centro de unión de las tres rectas. Desde esta posición se trata de alcanzar el punto más lejano posible sobre cada una de las líneas marcadas en el suelo, primero en dirección medial, después superolateral y por último inferolateral, registrando cada marca.

Se realizarán tres intentos de familiarización y después se procederá a la prueba final, en la que se calculará la media de tres intentos realizados en cada dirección. La suma de las tres distancias medias (puntuación total) se normaliza a la longitud del miembro superior de la siguiente forma:  $\text{Puntuación total} / 3 \times \text{Longitud del miembro superior}$  (Westrick et al., 2012).

- **Seguimiento y registro de las lesiones**

A partir de la segunda medición, además de estas pruebas realizadas se incorporará un cuestionario (Tabla 4) que cada surfista debe rellenar para realizar el seguimiento de las lesiones producidas desde el inicio del estudio. La tabla de seguimiento de las lesiones será explicada a cada sujeto, indicando cómo se debe rellenar cada apartado:

- Fecha: día en el que se produjo la lesión.
- Localización: parte anatómica que sufrió la lesión. Para registrar uniformemente las localizaciones de lesión, se asignará una numeración a las distintas regiones anatómicas de la siguiente manera:
  1. Cuello, cabeza y cara.
  2. Extremidades superiores.
  3. Extremidades inferiores.
  4. Torso / Cara anterior del tronco.
  5. Espalda / Columna vertebral.
- Tipo: de la misma forma que con la localización de las lesiones, los diferentes tipos de lesión tendrán una asignación numérica para facilitar su registro y análisis. La numeración será la siguiente:
  1. Lesión ósea.
  2. Lesión articular.
  3. Lesión muscular.
  4. Otros (cortes en la piel, afectaciones neurales, dentales, etc.)
- Causa: motivo por el que se produjo la lesión. A las diferentes causas o mecanismos lesionales se les asignará la siguiente numeración:
  1. Golpe (con una tabla u otro surfista).
  2. Maniobras.
  3. Remada.
  4. Fondo marino / ola.
  5. Otras (cortes, lesiones causadas por el sol, etc.).
- Gravedad: tiempo total de ausencia de los entrenamientos / competición derivado de la lesión.

**Tabla 4.** Seguimiento de las lesiones.

<i>Fecha:</i>	<i>Localización:</i>	<i>Tipo:</i>	<i>Causa:</i>	<i>Gravedad:</i>

Al finalizar el periodo de seguimiento, se calculará el riesgo o incidencia lesional (relativizando los datos en número de lesiones / horas de práctica), por lo que los participantes deberán completar una hoja de seguimiento de realización de sesiones y horas de práctica (Anexo III), en la que se detalle la fecha, el número de sesiones de surf que realiza, la duración y el carácter de las mismas (entrenamiento o competición).

- **Adherencia**

La adherencia al tratamiento se analizará en función del cumplimiento del programa por parte de los participantes. Para ello, al finalizar el programa se revisará la hoja de seguimiento de realización de sesiones, en la que los surfistas deben anotar la realización del programa preventivo detallando los días.

- **Rendimiento**

El rendimiento se medirá en función de los resultados que obtengan los surfistas en cada una de las competiciones de la temporada, comparándolos con las clasificaciones de la temporada anterior, publicadas regularmente tras cada fecha en la página web de la FGS. Para ello, se les entregará una hoja de seguimiento del rendimiento (Anexo IV), en la que cada surfista deberá anotar la posición en la que finaliza cada prueba.

## **5.10 INTERVENCIÓN**

---

La duración de los programas del grupo de intervención y del grupo control será exactamente la misma. Los sujetos seleccionados llevarán a cabo los ejercicios durante los 10 meses posteriores a la captación de sujetos y a la primera evaluación, es decir, entre marzo y diciembre de 2022. Los ejercicios serán explicados presencialmente durante las citas fijadas para la realización de las mediciones.

A lo largo del tiempo de intervención, cada surfista deberá completar la hoja de seguimiento de realización de sesiones y horas de práctica (Anexo III), en la que se les pedirá que, con



toda sinceridad, registren las fechas en las que realizan el programa o, en su defecto, las faltas de seguimiento.

Durante la temporada, se realizarán reuniones de control presenciales en cada una de las pruebas que componen el circuito gallego de surf, en las que se procederá a resolver todo tipo de dudas de los participantes y comprobar la correcta ejecución de los ejercicios por parte del examinador. Las distintas ubicaciones y fechas se determinarán en el momento de publicación de las mismas por parte de la FGS.

### **5.10.1 Grupo de intervención**

El grupo de intervención realizará un programa de ejercicio terapéutico integrado en el calentamiento. Los participantes llevarán a cabo el programa por cuenta propia, entre los meses de marzo y diciembre de 2022, con una frecuencia de 3 días por semana. Los ejercicios se agrupan en tres bloques:

1. Ejercicios de trabajo de la musculatura periescapular y manguito rotador.
2. Ejercicios de resistencia de la musculatura estabilizadora del tronco.
3. Ejercicios de tren inferior y pliometría.

Cada ejercicio cuenta con una progresión de dos niveles. Los participantes que sean capaces de realizar el programa de ejercicio sin dificultad en número de repeticiones y tiempo pasarán al segundo nivel a mitad de temporada, entre los meses de julio y agosto.

#### **Ejercicios de trabajo de la musculatura periescapular y manguito rotador (Ronai, 2005):**

- **Empuje inferior (*Press-down*) en sedestación**

Posición inicial: el sujeto se sitúa en sedestación en el suelo, con los miembros inferiores relajados y el tronco erguido. Las palmas de las manos han de estar apoyadas en el suelo a los lados del cuerpo, con una mínima separación del tronco.

Ejecución del ejercicio: desde la posición de inicio, se realiza una fuerza de empuje vertical en sentido caudal, realizando una depresión de la cabeza del hombro y de la escápula, intentando despegar la región glútea del plano de apoyo.

Progresión: el sujeto se posicionará en sedestación en una silla o banco, de manera que los miembros inferiores estén relajados sin que haya contacto de los pies con el suelo. Desde

esta posición y manteniendo el tronco erguido se realiza el movimiento de empuje caudal despegando la región glútea de la silla.

Se realizarán 3 series de 15 repeticiones.

- **Empuje en pared (*Wall push*)**

Posición inicial: el sujeto se sitúa en bipedestación, con los pies separados el ancho de los hombros. Los miembros superiores se sitúan a lo largo del tronco, contactando las palmas de las manos con la pared en una posición de supinación de antebrazo.

Ejecución del ejercicio: desde la posición de partida, en primer lugar, se realiza una tracción caudal de la cabeza humeral. A partir de este descenso humeral, el sujeto debe hacer un empuje contra la pared.

Progresión: el sujeto se sitúa en posición de decúbito prono, con las rodillas flexionadas sin que haya contacto de los pies con el suelo y los miembros superiores a lo largo del cuerpo, contactando las palmas de las manos con el suelo. Desde esta posición se realizará la fuerza de empuje contra el suelo.

Se realizarán 3 repeticiones de 10 segundos.

- **Rotaciones glenohumorales**

Se realizarán 3 series de 10 repeticiones por cada miembro superior y movimiento.

### **Ejercicios de resistencia de la musculatura estabilizadora del tronco:**

- **Plancha abdominal**

Posición inicial: el sujeto se colocará en el suelo en decúbito prono, con los pies separados lo ancho de los hombros y los codos en 90° de flexión con los antebrazos apoyados en el suelo, situando el codo a la altura del hombro.

Ejecución del ejercicio: desde la posición de partida el sujeto debe elevar la pelvis manteniendo la alineación entre miembros inferiores y tronco, apoyándose únicamente con los antebrazos y los dedos de los pies.

Progresión: el sujeto se situará en el suelo en decúbito prono, en la misma posición del ejercicio básico pero con el apoyo de los antebrazos más adelantado, colocando el codo a la altura de la cabeza.

Se realizarán 3 repeticiones de 45 segundos.

- **Puente glúteo**

Posición inicial: el sujeto ha de colocarse en el suelo en posición de decúbito supino, con los pies separados lo ancho de los hombros y los brazos relajados en el suelo a lo largo del cuerpo. Las rodillas permanecerán en flexión de 90°.

Ejecución del ejercicio: desde la posición inicial, el sujeto elevará la pelvis hasta conseguir un alineamiento entre el tronco y los muslos, manteniendo los brazos en la posición inicial. Durante la ejecución del ejercicio se ha de mantener una contracción del transverso del abdomen y de la musculatura glútea.

Progresión: el ejercicio se realizará desde la misma posición inicial. En la posición final de elevación de la pelvis y alineamiento entre tronco y muslos, se hará un movimiento unilateral de extensión completa de rodilla y vuelta, alternando lado continuamente.

Se realizarán 3 repeticiones de 45 segundos.

- **Elevación de extremidades en cuadrupedia**

Posición inicial: el sujeto se colocará en cuadrupedia en el plano del suelo, con los codos extendidos y las rodillas y caderas en flexión de 90°.

Ejecución del ejercicio: desde la posición inicial se realizará una elevación y extensión de un miembro inferior, llegando a una posición de alineación con el tronco.

Progresión: desde la posición de partida se ha de realizar una elevación simultánea de uno de los miembros superiores y el miembro inferior contralateral, llevándolos a una alineación con el tronco.

Se realizarán 2 series de 10 repeticiones por cada lado.

### **Ejercicios de tren inferior y pliometría:**

Para la realización de los ejercicios es recomendable pero no necesario el uso de una plataforma o cajón, pudiendo realizarse desde una superficie distinta que proporcione un cambio de altura similar al indicado.

- **Sentadilla con salto**

Posición inicial: el sujeto ha de colocarse en bipedestación, con los pies separados lo ancho de los hombros y los miembros superiores en flexión anterior de 90° con codos extendidos.

Ejecución del ejercicio: desde esa posición, el sujeto realizará en una primera fase una sentadilla flexionando las rodillas hasta los 90° para después realizar un salto vertical partiendo de la posición de sentadilla.

Progresión: se realizará el mismo ejercicio saltando a una plataforma o cajón, es decir, aumentando la altura del salto.

Se realizarán 3 series de 10 repeticiones.

- **Salto con rotación**

Posición inicial: el sujeto partirá desde una posición de bipedestación encima de una plataforma o cajón de aproximadamente 20cm de altura.

Ejecución del ejercicio: desde la posición inicial, el sujeto debe realizar un salto vertical con rotación de 90°, recepcionando en el suelo con los pies y cuerpo de cara a uno de los dos lados.

Progresión: se realizará el mismo movimiento, añadiendo un rebote o pequeño salto tras la recepción en el suelo.

Se realizarán 2 series de 10 repeticiones por cada lado.

### **5.10.1 Grupo control**

Los participantes del grupo control realizarán su propia rutina previa antes de cada sesión de surf. Para conocer cómo son las rutinas de los sujetos, cada surfista del grupo control deberá contestar una serie de preguntas detallando los procedimientos registradas en la hoja de rutina (Anexo V).

## **5.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

---

Inicialmente se realizará un análisis descriptivo de todas las variables estudiadas. Para las variables cuantitativas que cumplan los requisitos de normalidad se empleará la media (M) y la desviación típica (Dt) y para aquellas que no, la mediana (Me) y el rango intercuartílico (RIC). Para las variables cualitativas, se emplearán frecuencia absoluta y porcentaje.

Para analizar la comparabilidad entre el grupo control y el grupo de intervención en cuanto a las variables de estudio, se realizará una t de Student de muestras independientes con las variables cuantitativas y un test Chi-cuadrado para las variables cualitativas. En el caso de que las variables cuantitativas no cumplan el requisito de normalidad, se empleará un test de Mann-Whitney.

Para conocer el efecto del programa preventivo sobre las variables dependientes y su mantenimiento en el tiempo, se calculará en primer lugar la diferencia de medias entre los valores de cada variable dependiente en la valoración 2 y 1 (cambio valoración 2). Este cálculo nos dará una medida del cambio en la valoración 2 o del efecto del programa de intervención. También se calculará la diferencia de medias entre los valores de cada variable dependiente en la valoración 3 y la valoración 1 (cambio a los seis meses). Este último cálculo nos dará una medida del mantenimiento de los cambios seis meses después de finalizar la intervención. Se realizará una ANOVA de medidas repetidas con 1 factor intrasujeto que será cambio (con los niveles: cambio valoración 2 y cambio a los seis meses) y un factor intersujeto que será grupo (grupo de intervención y grupo control). Para la variable ratio de lesiones no se harán los cálculos anteriormente explicados ya que no hay valoración 1 y los niveles del factor intrasujeto de la ANOVA de medidas repetidas serán valoración 2 y valoración 3.

Se considerará una diferencia estadísticamente significativa cuando el P-valor sea menor de 0,05. Las pruebas se realizarán con el programa informático IBM SPSS Statistics. (Versión 27.0), mediante la licencia de la Universidad de A Coruña.

## 5.12 LIMITACIONES DEL ESTUDIO (SESGOS)

Este proyecto de investigación presenta unas limitaciones potenciales que serán expuestas a continuación:

En primer lugar, una de las mayores limitaciones potenciales que presenta el estudio se relaciona con el largo tiempo de seguimiento, suponiendo un riesgo de posibles bajas de alguno de los sujetos o una falta de adherencia al programa de intervención durante los dos años de estudio.

Por otro lado, debido a la naturaleza del deporte y su modo de competición, en el surf es complicado realizar un seguimiento continuo y detallado de los sujetos, ya que, a diferencia de otros deportes como el fútbol o el baloncesto, no existen equipos que entrenen o compitan todas las semanas en el mismo lugar. En concreto, en el circuito gallego de surf pueden participar surfistas de todo el país sin necesariamente residir en la región.

## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

La distribución temporal prevista de las distintas tareas del proyecto de investigación se detalla en la siguiente tabla (Tabla 5).

**Tabla 5.** *Cronograma.*

<i>Año 2021</i>											
<i>Mes</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Búsqueda bibliográfica										
		Análisis de la información y diseño del proyecto									
					Solicitud de permisos						
									Difusión del estudio		

*Año 2022*

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Selección de la muestra											
		Valoración 1										
			Intervención									
											Valoración 2	

*Año 2023*

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Valoración 2											
						Valoración 3						
								Análisis de los datos				
									Elaboración del estudio			

*Año 2024*

Mes	1	2	3	4	5	6	7
	Publicación y difusión						

## 7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

Para la realización del estudio, se solicitará permiso al Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia (CEIC), remitiendo el modelo de solicitud de evaluación (Anexo VI) y el resto de documentación necesaria para la aprobación del mismo.

La confidencialidad de la información fue garantizada según lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

A los sujetos que deseen formar parte del estudio se les entregará una hoja de información al paciente (Anexo VII) y habrá de rellenar y firmar el modelo de consentimiento informado (Anexo I), aceptando colaborar y permitir el uso de sus datos para el presente estudio.

## 8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Los resultados del presente estudio nos acercaran a conocer la efectividad de un programa general de prevención de lesiones en el mundo del surf, dato aún desconocido por el momento. Además, este estudio pretende ampliar y fomentar la investigación en el deporte.

El seguimiento y registro detallado de las lesiones de los surfistas también nos ayudará a comprender mejor la epidemiología de estas en nuestra región y en nuestro país en general.

Se espera que los participantes del estudio se vean beneficiados de su participación en el mismo en lo que a lesiones se refiere, comprobando ellos mismos la importancia de la fisioterapia y el campo de la prevención deportiva en concreto, además de obtener una mejora en el rendimiento.

Además, los resultados del estudio podrán ser de gran interés tanto para fisioterapeutas como para otros profesionales dedicados a la prevención y preparación física de surfistas, aportando una base científica para la planificación del ejercicio preventivo en el surf.

## 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al finalizar el proceso de intervención y mediciones y una vez analizados los datos obtenidos durante estas tareas se realizará la elaboración final del estudio, con el objetivo de divulgar los resultados en revistas, congresos y jornadas científicas.



## 9.1. CONGRESOS

- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia de A Coruña.
- Congreso Nacional de Fisioterapia de la AEF.
- Congreso Internacional de la WCPT.
- Congreso Internacional de Fisioterapia y Deporte.
- Congreso Internacional de Prevención de Lesiones Deportivas.

## 9.2 REVISTAS

- Physiotherapy.
- Physical Therapy.
- Revista de fisioterapia de la AEF.
- Fisioterapia.
- Revista Fisioterapia Galega.

# 10. MEMORIA ECONÓMICA

## 10.1 RECURSOS NECESARIOS

Los recursos materiales necesarios para la realización del estudio de investigación se muestran a continuación, en la Tabla 6.

**Tabla 6.** *Recursos materiales.*

	<i>Material inventariable</i>	<i>Material fungible</i>
2	Cinta métrica	Fotocopias
2	Goniómetro	Consumibles (papel, tóner, material de oficina, etc.)
1	Cinta adhesiva	
2	Camilla	

2	Lápiz dermatográfico
2	Cronómetro
1	Banda elástica de resistencia
1	Cajón / box
1	Ordenador portátil
1	Impresora multifunción

## 10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

Los detalles de la estimación del coste del estudio se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Memoria económica.

<i>Cantidad</i>	<i>Producto</i>	<i>Coste</i>
<b>Material inventariable</b>		
2	Cinta métrica	5,88€
2	Goniómetro	6,20€
1	Cinta adhesiva	1,07€
2	Camilla	169,98€
2	Lápiz dermatográfico	3,98€
2	Cronómetro	12€
1	Banda elástica de resistencia (11m)	11€
1	Cajón / box	32,80€
1	Ordenador portátil	699,99€
1	Impresora multifunción	78,99€
<b>Material fungible</b>		
	Fotocopias	100€
	Consumibles	50€
<b>Recursos humanos</b>		
1	Investigador principal	1200€

1	Colaborador	600€
<b>Otros gastos</b>		
	Inscripción y asistencia a congresos	1500€

### 10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

---

Se solicitará financiación del proyecto en las siguientes entidades y organizaciones:

- Universidade da Coruña.
- Facultad de Fisioterapia de A Coruña.
- Xunta de Galicia.
- Consellería de Sanidade de Galicia.
- Ministerio de Educación.
- Colexio de Fisioterapeutas de Galicia.
- Fundación Abanca.
- Fundación Amancio Ortega.
- Obra Social La Caixa.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Anuario de Estadísticas Deportivas 2020*. (2020). Ministerio de Cultura y Deporte. <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:47414879-4f95-4cae-80c4-e289b3fbced9/anuario-de-estadisticas-deportivas-2020.pdf>
- Bennell, K., Talbot, R., Wajswelner, H., Techovanich, W., Kelly, D., & Hall, A. (1998). Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Journal of Physiotherapy*, *44*(3), 175-180. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60377-9](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60377-9)
- Contreras Fernández, J. J., Espinoza Aravena, R., Liendo Verdugo, R., Torres Galaz, G., & Soza Rex, F. (2010). Análisis de la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral y su relación con el dolor de hombro en nadadores de élite. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, *3*(3), 92-97.
- Everline, C. (2007). Shortboard Performance Surfing: A Qualitative Assessment of Maneuvers and a Sample Periodized Strength and Conditioning Program In and Out of the Water. *Strength & Conditioning Journal*, *29*. [https://doi.org/10.1519/1533-4295\(2007\)29\[32:SPSAQA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4295(2007)29[32:SPSAQA]2.0.CO;2)
- Farley, O. R. L., Abbiss, C. R., & Sheppard, J. M. (2017). Performance Analysis of Surfing: A Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(1), 260-271. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001442>
- Federación Española de Surfing. (2020). *Reglamento de competición 2021*. [https://www.fesurf.es/wp-content/uploads/2021/04/REGLAMENTO\\_COMPETICION\\_FES2021web.pdf](https://www.fesurf.es/wp-content/uploads/2021/04/REGLAMENTO_COMPETICION_FES2021web.pdf)
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, *40*(3), 193-201. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.025270>

- Gillam, I., Ellis, L., & Johnson, M. (1984). Physiological assessment of surfers. *Philip Institute of Technology*.
- Hanchard, S., Duncan, A., Furness, J., Simas, V., Climstein, M., & Kemp-Smith, K. (2021). Chronic and Gradual-Onset Injuries and Conditions in the Sport of Surfing: A Systematic Review. *Sports*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/sports9020023>
- Hill, L., Collins, M., & Posthumus, M. (2015). Risk factors for shoulder pain and injury in swimmers: A critical systematic review. *The Physician and Sportsmedicine*, 43(4), 412-420. <https://doi.org/10.1080/00913847.2015.1077097>
- Kolt, G. S., & Kirkby, R. J. (1999). Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: A comparison of retrospective and prospective findings. *British Journal of Sports Medicine*, 33(5), 312-318. <https://doi.org/10.1136/bjism.33.5.312>
- Lowdon, B. J. (1983). Fitness requirements for surfing. En *Sports Coach* (Vol. 6, pp. 35-38).
- Lowdon, B. J., Pitman, A. J., Pateman, N. A., & Ross, K. (1987). Injuries to international competitive surfboard riders. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(1), 57-63.
- McArthur, K., Jorgensen, D., Climstein, M., & Furness, J. (2020). Epidemiology of Acute Injuries in Surfing: Type, Location, Mechanism, Severity, and Incidence: A Systematic Review. *Sports*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/sports8020025>
- Minghelli, B., Costa, F., Moreira, P., & Vicente, M. (2016). Preventive Physiotherapy Applied to Portuguese Surf Athletes: Association in Improving Performance and Reducing the Number of Injuries. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 2. <https://doi.org/10.23937/2469-5718/1510043>
- Minghelli, B., Paulino, S., Graça, S., Sousa, I., & Minghelli, P. (2019). Time-motion analysis of competitive surfers: Portuguese championship. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 65(6), 810-817. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.6.810>

- Moran, K., & Webber, J. (2013). Surfing Injuries Requiring First Aid in New Zealand, 2007-2012. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 7(3).  
<https://doi.org/10.25035/ijare.07.03.03>
- Moreno Pascual, C., Rodríguez Pérez, V., & Seco Calvo, J. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 30(1), 40-48. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(08\)72954-7](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(08)72954-7)
- Owen, J., Brown, J., Tenga, A., & Engebretsen, L. (1997). Lower limb injuries in the British Army training. Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *International Review of the Armed Forces Medical Services*.
- Peña, G., & Elvar, J. R. H. (2012). *Revisión de los Métodos de Valoración de la Estabilidad Central (Core)*. 14.
- Plag, M., Spiros, M., & Adams, L. (1999). *Characterisation of NSW Institute of Sport surfing scholarship holders*. 5th IOC World Congress on Sport Sciences, Sydney.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23ª ed. (s. f.). *Surf | Diccionario de la lengua española*. Recuperado 1 de mayo de 2021, de <https://dle.rae.es/surf>
- Recio, C. J., Murillo, F. D. B., Valenciano, A. L., & Garcia, F. J. V. (2014). Test de campo para valorar la resistencia de los músculos del tronco. *Apunts: Educación física y deportes*, 117, 59-68.
- Ronai, P. (2005). Exercise Modifications and Strategies to Enhance Shoulder Function. *Strength & Conditioning Journal*, 27. [https://doi.org/10.1519/1533-4295\(2005\)27\[36:EMASTE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4295(2005)27[36:EMASTE]2.0.CO;2)
- Sands, W. A., Shultz, B. B., & Newman, A. P. (1993). Women's gymnastics injuries. A 5-year study. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(2), 271-276.  
<https://doi.org/10.1177/036354659302100218>
- Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorenson, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A., & Childs, J. D. (2013). Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple

Raters. *Military Medicine*, 178(11), 1264-1270. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00222>

Stolwijk, C., Ramiro, S., Vosse, D., Landewé, R., Heijde, D. van der, & Tubergen, A. van. (2015). Comparison of Tests for Lumbar Flexion and Hip Function in Patients With and Without Axial Spondyloarthritis. *Arthritis Care & Research*, 67(4), 538-545. <https://doi.org/10.1002/acr.22464>

Taimela, S., Kujala, U. M., & Osterman, K. (1990). Intrinsic Risk Factors and Athletic Injuries. *Sports Medicine*, 9(4), 205-215. <https://doi.org/10.2165/00007256-199009040-00002>

Vaghetti, C. A. O., Roesler, H., & Andrade, A. (2007). Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes níveis de habilidade: Comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(2), 81-85. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000200003>

Westrick, R. B., Miller, J. M., Carow, S. D., & Gerber, J. P. (2012). EXPLORATION OF THE Y-BALANCE TEST FOR ASSESSMENT OF UPPER QUARTER CLOSED KINETIC CHAIN PERFORMANCE. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 139-147.

## 12. ANEXOS

### 12.1 ANEXO I – CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO 'EFICACIA DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL SURF'**

D / Dña ..... DNI: .....

Confirmando que:

- He leído y comprendo la información que ha sido explicada en relación con el desarrollo del trabajo de investigación.
- He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre los procedimientos que se van a realizar.
- Comprendo que mi participación en el estudio es voluntaria, teniendo el derecho de abandonar el mismo en el momento que considere oportuno sin necesidad de dar explicaciones por ello.
- Conozco y acepto los posibles efectos adversos y riesgos que entrañan los procedimientos a realizar durante el presente estudio.
- Presto de forma libre y voluntaria mi conformidad para formar parte de este estudio.
- Accedo a que los datos y/o muestras se conserven para usos posteriores en líneas de investigación relacionadas con la presente.

El/la participante,

Fdo:


El investigador,

Fdo:

En ..... a ..... de ..... de 20.....



## 12.2 ANEXO II – MODELO DE SOLICITUD DE UTILIZACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS MUNICIPALES DEL CONCELLO DE LUGO

 <b>Concello de Lugo</b>		<b>MODELO 801</b>
<b>SOLICITUD: UTILIZACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS MUNICIPALES</b>		
<b>DATOS DE LA PERSONA SOLICITANTE (club/asociación/centro o persona deportista individual)</b>		
NOMBRE y APELLIDOS o RAZÓN SOCIAL:		NIF/NIE:
DOMICILIO:		AYUNTAMIENTO:
PROVINCIA:	CÓDIGO POSTAL:	TELÉFONO:
		CORREO ELECTRÓNICO:
<b>DATOS DE LA PERSONA REPRESENTANTE (en caso de actuar por medio de representante). EN CASO DE PERSONA MENOR DE EDAD, DATOS DE LA MADRE, DEL PADRE, DE LA TUTORA O DEL TUTOR LEGAL.</b>		
NOMBRE y APELLIDOS o RAZÓN SOCIAL:		NIF/NIE:
TELÉFONO:	CORREO ELECTRÓNICO:	
DOCUMENTO QUE ACREDITA LA REPRESENTACIÓN:		
<b>DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN</b>		
DOMICILIO:		AYUNTAMIENTO:
PROVINCIA:	CÓDIGO POSTAL:	DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN TELEMÁTICA:
<b>HORARIOS SOLICITADOS</b>		
<b>DÍAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>EQUIPO O DEPORTISTA</b>
LUNES		
MARTES		
MIÉRCOLES		
JUEVES		
VIERNES		
SÁBADO		
DOMINGO		
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN QUE SOLICITA</b>		
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN DEPORTIVA:		
ACTIVIDAD SOLICITADA Y CATEGORÍAS DE LA MISMA:		
PERÍODO DE SOLICITUD:		

Lugo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_  
LA PERSONA SOLICITANTE O REPRESENTANTE

**INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS:** De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 y en cumplimiento de la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos y garantía de los derechos digitales, los datos recabados de esta solicitud serán tratados para la tramitación de la misma, bajo la responsabilidad del área tramitadora del procedimiento instado, para los fines indicados por el Ayuntamiento de Lugo y ante quien, las personas afectadas podrán ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación del tratamiento y portabilidad de los mismos. Así como la puesta de reclamaciones ante la autoridad de control. El tratamiento de datos queda legitimado por obligación legal y el consentimiento de las personas interesadas. La presentación de esta solicitud supone una clara acción afirmativa en relación al tratamiento de los datos personales incorporados a la misma. Los datos se comunicarán a las unidades administrativas municipales competentes en la materia relacionada con la comunicación realizada y no podrán ser cedidos a terceros salvo en los supuestos previstos en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.

**INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS:** Consultar en la hoja aneja a este impreso.

### 12.3 ANEXO III – HOJA DE SEGUIMIENTO DE REALIZACIÓN DE SESIONES Y HORAS DE PRÁCTICA

Nombre y apellidos:  <b>MES:</b>									
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>			
<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>			
<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>			
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>			
<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>							

## 12.4 ANEXO IV – HOJA DE SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO

---

NOMBRE Y APELLIDOS	
EVENTO	
FECHA	
POSICIÓN FINAL	
RONDAS AVANZADAS / RONDAS PARTICIPADAS	/

## 12.5 ANEXO V – HOJA DE RUTINA GRUPO CONTROL

---

### RUTINA PREVIA ANTES DE UNA SESIÓN DE SURF

Nombre y apellidos:

¿Realiza algún tipo de rutina previa antes de surfear?

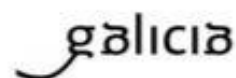
Si la respuesta es sí,

- ¿Realiza siempre los mismos movimientos o ejercicios?
  
- ¿Cuánto tiempo le lleva hacerlos?
  
- ¿Qué tipo de ejercicios realiza? *Ejercicios de movilidad para calentamiento, estiramientos, etc.*
  
- ¿Qué partes del cuerpo están involucradas en su rutina? *Miembros superiores / inferiores, cuello, etc.*

## 12.6 ANEXO VI – MODELO DE SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO CEIC



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 productos sanitarios
- Estudio observacional con medicamento de seguimiento Prospectivo (EOM-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:

**Red de Comités de Ética de la Investigación**  
**Xerencia Servizo Galego de Saúde**

## 12.7 ANEXO VII – HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

---

### HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

#### *'EFICACIA DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL SURF'*

**Investigador:** Fernando Díaz Sellán

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre el estudio de investigación en el que se le invita a participar. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidade da Coruña. La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones.

#### **Objetivo del estudio:**

Este estudio tiene como objetivo principal determinar la eficacia de un programa de intervención fisioterapéutica preventiva para disminuir la incidencia lesional en surfistas en comparación con un calentamiento convencional.

#### **Descripción y procedimientos del estudio:**

La duración de la intervención será de 10 meses, desde marzo hasta diciembre de 2022. Antes y después del periodo de intervención se realizarán una serie de pruebas y mediciones de las variables de interés para el estudio, con el fin de comparar los resultados obtenidos en las mismas. Las pruebas realizadas serán las siguientes:

- Medición de la dorsiflexión de tobillo – Test de Lunge
- Mediciones de rango de movimiento glenohumeral
- Medición de la flexibilidad de la columna lumbar
- Resistencia de la musculatura extensora del tronco – Prueba de Sorensen
- Resistencia de la musculatura flexora del tronco – Prueba de Ito/Shirado
- Resistencia de los flexores laterales del tronco – Test de Puente lateral
- Y-Balance Test cuadrante inferior
- Y-Balance Test cuadrante superior

Además de las pruebas realizadas, se realizará un seguimiento, análisis y registro de las lesiones y el rendimiento de los participantes.

**Riesgos e inconvenientes:**

La participación en este estudio no supone ningún riesgo o inconveniente para los participantes, más allá del tiempo requerido para las mediciones y sesiones. No obstante, si durante la ejecución de cualquier prueba notase alguna molestia o dolor, el examinador detendrá la misma inmediatamente.

**Confidencialidad:**

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016) y la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente.

Los datos de cada participante serán identificados con un código garantizando su privacidad, impidiendo que cualquier información personal pueda relacionarse con su persona.

Gracias por su colaboración