



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

“Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación”.

“Efficacy of an intervention program of neuroscientific approach to pain and cognitive therapeutic exercise in chronic whiplash. A research project”.

“Eficacia dun programa de intervención de aproximación neurocientífica da dor e exercicio terapéutico cognitivo no lategazo cervical crónico. Un proxecto de investigación”.



Facultade de  
Fisioterapia

**Estudiante:** D. Julio Santiago Bugallo

**Directora:** D.<sup>a</sup> Beatriz Martínez Toledo

**Convocatoria:** junio 2023

## ÍNDICE

### Contenido

1. RESUMEN.....	7
1. ABSTRACT .....	8
1. RESUMO .....	9
2. INTRODUCCIÓN .....	10
2.1 Tipo de trabajo.....	10
2.2 Motivación personal.....	10
3. CONTEXTUALIZACIÓN.....	12
3.1 Antecedentes.....	12
3.1.1 Definición y prevalencia del latigazo cervical.....	12
3.1.2 Fisiopatología.....	12
3.1.3 Clasificación.....	14
3.1.4 Factores pronóstico.....	15
3.1.5 Actual tratamiento de fisioterapia.....	16
3.2 Justificación del trabajo.....	18
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	19
4.1 Hipótesis.....	19
-Hipótesis nula ( $H_0$ ):.....	19
-Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):.....	19
-Hipótesis nula ( $H_{20}$ ):.....	19
-Hipótesis alternativa ( $H_{21}$ ):.....	19
4.2 Pregunta de investigación.....	20
4.3 Objetivos.....	21
4.3.1 General.....	21
4.3.2 Específicos.....	21
5. METODOLOGÍA.....	22
5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	22

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

5.2	Ámbito de estudio .....	24
5.3	Período de estudio.....	24
5.4	Tipo de estudio .....	25
5.5	Criterios de selección.....	25
5.5.1	Criterios de inclusión .....	25
5.5.2	Criterios de exclusión .....	25
5.6	Justificación del tamaño muestral .....	26
5.7	Selección de la muestra.....	27
5.8	Descripción de las variables a estudiar .....	28
5.9	Mediciones e intervención.....	29
5.9.1	Mediciones .....	29
5.9.2	Mediciones finales .....	36
5.9.3	Mediciones de seguimiento .....	36
5.9.4	Intervención.....	36
5.10	Análisis estadístico de los datos .....	46
5.11	Limitaciones del estudio .....	47
6.	CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO .....	47
7.	ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.....	48
7.1	Aprobación del comité de ética .....	48
7.2	Consentimiento informado .....	48
7.3	Protección de datos de carácter personal .....	48
8.	APLICABILIDAD DEL ESTUDIO .....	49
9.	PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	50
9.1	Revistas.....	50
9.2	Congresos .....	50
10.	MEMORIA ECONÓMICA .....	51
10.1	Infraestructura.....	51
10.2	Recursos humanos .....	51
10.3	Recursos materiales .....	51

10.4 Distribución del presupuesto .....	52
10.5 Posibles fuentes de financiación .....	53
11. BIBLIOGRAFÍA .....	54
12. ANEXOS .....	57
Anexo 1: Carta de solicitud de colaboración a hospitales públicos y concertados de a coruña. .....	57
Anexo 2: Hoja informativa al paciente .....	58
Anexo 3: Hoja de consentimiento informado .....	62
Anexo 4: Ficha de valoración inicial .....	63
Anexo 5: Ficha de valoración final .....	65
Anexo 6: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) .....	66
Anexo 7: Escala Central Sensitization Inventory (CSI).....	68
Anexo 8: Impact of Events Scale-Revised (IES-R).....	70
Anexo 9: Escala índice de discapacidad cervical (NDI).....	71
Anexo 10: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS).....	74
Anexo 11: Pain Catastrophizing Scale (PCS) .....	76
Anexo 12: Instrumentos de medición .....	77
Anexo 13: Programa de ejercicio terapéutico.....	78
Anexo 14: Diario del estrés .....	82
Anexo 15: Solicitud al comité de ética.....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. The modified Quebec classification of whiplash-associated disorders (WAD) .....	14
Tabla 2. Palabras clave y términos MESH utilizados en la búsqueda bibliográfica ..	22
Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda .....	23
Tabla 4. Variables estudiadas. ....	29
Tabla 5. Ejercicios de control motor .....	38
Tabla 6. Ejercicios fuerza-resistencia cervical .....	39
Tabla 7. Ejercicios fuerza-resistencia escapular.....	40
Tabla 8. Cronograma grupo control.....	41
Tabla 9. Cronograma grupo intervención. ....	45
Tabla 10. Distribución semanal grupos .....	45
Tabla 11. Cronograma y plan de trabajo .....	47
Tabla 12. Relación de revistas en las que se pretende realizar publicación de resultados.....	50
Tabla 13. Recursos materiales .....	51
Tabla 14. Distribución del presupuesto .....	53

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mecanismo lesional del latigazo cervical en accidente de vehículo a motor por alcance.....	13
Ilustración 2. Proceso de selección de la bibliografía .....	24
Ilustración 3. Tamaño muestral no ajustado a pérdidas calculadora Fistera .....	26
Ilustración 4. Tamaño muestral final ajustado a pérdidas.....	26
Ilustración 5. Algoritmo de selección de muestra. ....	27
Ilustración 6. Contenidos y progresión sesiones PNE y manejo del estrés. ....	43

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<b>LC</b>	Latigazo Cervical
<b>QTF</b>	Quebec Task Force
<b>SLC</b>	Síndrome del Latigazo Cervical
<b>PTSS</b>	Post traumatic stress symptoms
<b>APA</b>	Australian Physiotherapy Association
<b>NSE</b>	Neck Specific Exercises
<b>PPA</b>	Prescription of Physical Activity
<b>RCTs</b>	Randomized Controlled Trials
<b>OPTIMa</b>	Ontario Protocol For Traffic Injury Management
<b>NSEB</b>	Neck Specific Exercises with Behavioural approach
<b>SNC</b>	Sistema Nervioso Central
<b>SC</b>	Sensibilización central
<b>PTSD</b>	Post Traumatic Stress Disorder
<b>PNE</b>	Pain Neuroscience Education
<b>WAD</b>	Whiplash Associated Disorders
<b>VAS</b>	Visual Analogue Scale
<b>NDI</b>	Neck Disability Index
<b>CSI</b>	Central Sensitization Inventory
<b>ROM</b>	Range of Motion
<b>PCS</b>	Pain Catastrophizing Scale
<b>UDC</b>	Universidad de A Coruña
<b>CHUAC</b>	Centro Hospitalario Universitario de A Coruña

<b>IPAQ</b>	International Physical Activity Questionnaire
<b>HADS</b>	Hospital Anxiety and Depression Scale
<b>PPPB</b>	Prueba de Provocación del Plexo Braquial
<b>GI</b>	Grupo Intervención
<b>GC</b>	Grupo Control
<b>IES-R</b>	Impact of Event Scale – Revised
<b>AVD</b>	Actividades de la Vida Diaria
<b>CVM</b>	Contracción Voluntaria Máxima
<b>ET</b>	Ejercicio Terapéutico
<b>EEP</b>	Escala de Esfuerzo Percibido
<b>SIT</b>	Stress Inoculation Therapy
<b>CEIC</b>	Comité Ético de Investigación Clínica
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>AEF</b>	Asociación Española de Fisioterapeutas
<b>COFIGA</b>	Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia

## 1. RESUMEN

**Introducción.** El latigazo cervical es una de las condiciones músculo esqueléticas más costosas y controvertidas para los sistemas de salud de los países más desarrollados por sus altas tasas de incidencia e incapacidad a largo plazo. En él intervienen un amplio abanico de factores además de los eminentemente físicos, con especial relevancia de aquellos psicológicos y sociales propios de cada individuo. Las vías de intervención de fisioterapia actuales se centran en este último aspecto pero no profundizando lo suficiente en la naturaleza psicosocial de la condición, resultando en pobres índices de mejoría.

**Objetivo.** El objetivo de este proyecto de investigación es conocer el efecto de un programa de intervención fisioterápica basado en la educación en la neurociencia del dolor, manejo del estrés y la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico basado en la cognición. Su impacto se medirá sobre los niveles de dolor y discapacidad, entre otras variables, de los pacientes con diagnóstico de latigazo cervical en grado II y/o III en estado crónico, proporcionando una alternativa al manejo actual.

**Material y método.** Se desarrollará un ensayo clínico aleatorizado con grupo control en paralelo que se llevará a cabo en la Facultad de Fisioterapia de A Coruña y en el Hospital Marítimo de Oza. El estudio se realizará mediante la división en dos grupos (grupo control y grupo intervención) de 86 participantes entre los 18 y 65 años, con un diagnóstico de latigazo cervical grado II-III según la clasificación QTF de más de 6 meses de evolución.

Se diseñarán las intervenciones a las que se deberán adherir los integrantes de cada uno de los grupos, siendo las principales medidas de resultado los índices de dolor de cuello, la discapacidad cervical y los índices de sensibilización central. Además, se recogerán datos personales y clínicos de relevancia como el rango de amplitud articular de la columna cervical y la fuerza de la musculatura de la región. Una vez finalizada la intervención se realizará una valoración final funcional y cuantitativa, mediante escalas. Se realizará un seguimiento a los 6, 10 y 12 meses de la intervención, y los datos de dichos seguimientos serán analizados y difundidos.

**Palabras clave:** latigazo cervical, ejercicio terapéutico, alteraciones asociadas al latigazo cervical, fisioterapia.



## 1. ABSTRACT

**Background.** The whiplash injury is one of the most expensive and controversial musculoskeletal conditions for the most developed countries health systems due to its high incidence rates and long-term disability. An extensive range of factors are involved in it, in addition to the eminently physical ones, with special relevance of those psychological and social factors specific to each person. The current physiotherapy intervention pathways focus on this last aspect not going deep enough into the psychosocial nature of the condition, resulting in poor rates of improvement in patients.

**Objective.** The aim of this research project is to know the effect off a physiotherapy intervention program based on Pain Neuroscience Education, stress management and the application of a cognition-based therapeutic exercise program. Its impact will be measured on the levels of pain and disability, among other variables, of patients diagnosed with grade II and/or III chronic whiplash, providing an alternative to current management.

**Methods.** A randomized, controlled, parallel trial will be developed and carried out at the Faculty of Physiotherapy of A Coruña and at the Hospital Marítimo de Oza. The study will be carried out by dividing 86 participants between 18 and 65 years of age and with a diagnosis of grade II-III whiplash according to the QTF of more than 6 months of evolution into two groups (control group and intervention group).

The interventions to which each member of the groups must adhere will be designed, with the main outcome measures being neck pain indices, cervical disability, and central sensitization indices. In addition, relevant personal and clinical data will be collected, such as the range of joint amplitude of the cervical spine and the strength of its musculature. Once the intervention is finished, a final functional and quantitative assessment will be made using scales. In addition, a follow-up will be conducted at 6, 10 and 12 months from that moment, from which the data will be analysed and disseminated.

**Keywords:** Whiplash injuries, exercise therapy and whiplash associated disorders, physiotherapy.

## 1. RESUMO

**Introdución.** O lategazo cervical é una das condicións músculo esqueléticas máis custosas e controvertidas para os sistemas de saúde dos países máis desenvolvidos polas súas altas taxas de incidencia e incapacidade a longo prazo. Nel interveñen un amplo abanico de factores ademais dos eminentemente físicos, con especial relevancia daqueles psicolóxicos e sociais propios de cada individuo. As vías de intervención de fisioterapia actuais céntranse neste último aspecto non profundando o suficiente na natureza psicosocial da condición, resultando en pobres índices de melloría dos pacientes.

**Obxectivo.** O obxectivo deste proxecto de investigación é coñecer o efecto dun programa de intervención fisioterápica baseado na educación na neurociencia da dor, manexo do estrés e aplicación dun programa de exercicio terapéutico baseado na cognición. O seu impacto medirase sobre os niveis de dor e discapacidade, entre outras variables, dos pacientes con diagnóstico de lategazo cervical en grao II e/o III en estado crónico, proporcionando unha alternativa ao manexo actual.

**Material e método.** Desenvolverase un ensaio clínico aleatorizado con grupo control en paralelo, e levarase a cabo na Facultade de Fisioterapia de A Coruña e no Hospital Marítimo de Oza. O estudo realizarase mediante a división en dous grupos (grupo control e grupo intervención) de 86 participantes entre os 18 e 65 anos e cun diagnóstico de lategazo cervical grao II-III segundo a QTF de máis de 6 meses de evolución.

Deseñaranse as intervencións ás que se deberán adherir os integrantes de cada un dos grupos, sendo as principais medidas de resultado os índices de dor de pescozo, a discapacidade cervical e os índices de sensibilización central. Ademais, recolleranse datos persoais e clínicos de relevancia como o rango de amplitude articular da columna cervical e a forza da súa musculatura. Unha vez finalizada a intervención, realizarase unha valoración final funcional e cuantitativa mediante escalas. Ademais, realizarase un seguimento aos 6, 10 e 12 meses desde ese momento a partir dos cales se analizarán os datos e procederase á súa difusión.

**Palabras chave:** lategazo cervical, exercicio terapéutico, alteracións asociadas ao lategazo cervical, fisioterapia.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 TIPO DE TRABAJO**

En el presente trabajo se establece un proyecto de investigación. En él se propone comprobar la efectividad de un programa de intervención de fisioterapia en una muestra de sujetos con diagnóstico de latigazo cervical. Se realizará mediante un ensayo clínico aleatorizado comparando los resultados con los de un grupo control estudiado de forma paralela y sujeto al manejo de fisioterapia recomendado por las guías de práctica clínica.

El programa de intervención alternativo se compondrá de tres partes que confluirán de forma natural en el proceso clínico: en primer lugar, una fase de educación de los pacientes en los aspectos neurocientíficos del dolor, combinada con una segunda fase en el manejo del estrés y a la que se sumará posteriormente una tercera, consistente en la realización de un protocolo de ejercicio terapéutico con una dosificación tiempo-contingente y basada en la funcionalidad de los pacientes.

### **2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL**

En el marco de una ciencia joven como la Fisioterapia, en la que la conciencia social en cuanto a su importante labor va en aumento, resulta fundamental aportar en la medida de lo posible al campo de la investigación e innovación, no solo sobre asuntos desconocidos, si no también sobre los ya estudiados, siempre desde un enfoque crítico, siendo este el camino para seguir creciendo de una profesión con una gran proyección en vistas al futuro.

Mi primera toma de contacto con el término del Latigazo Cervical se produjo en el tercer curso del Grado, suscitando en mi cierto interés una condición muy frecuente pero diferente, en la que la mayoría de los casos no existía daño estructural. Esto terminó de tomar forma en las prácticas clínicas de cuarto curso en las que pude observar y comprobar de primera mano la gran cantidad de factores que torpedeaban la mejoría de los pacientes y que en su momento podía haber considerado de poca importancia.

La curiosidad me hizo querer profundizar en el asunto, especialmente de los procesos implicados en la cronificación, presente en un considerable porcentaje de pacientes siendo una condición en la que en muchas ocasiones, no existe lesión tisular propiamente dicha.

En consecuencia, el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado me pareció una buena oportunidad para adquirir una serie de competencias iniciales en el campo de la investigación e indagar acerca de posibles nuevos manejos de fisioterapia de una condición en la que los aplicados hasta el momento no terminan de resultar en grandes mejorías. Todo ello siempre desde mi perspectiva de estudiante y con el respeto a los investigadores y profesionales que tanto tiempo dedican a allanar el camino para que otros lo retomemos más adelante.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1 ANTECEDENTES

#### 3.1.1 Definición y prevalencia del latigazo cervical

El término latigazo cervical (LC) fue primeramente descrito en 1928 por Harold Crowe como el “*mecanismo de subluxación brusca por hiperextensión seguida de hiperflexión de la nuca*”. La definición actual es la dada por la Quebec Task Force (QTF) en 1995, entendiendo el latigazo cervical como el mecanismo de aceleración-desaceleración con transferencia de energía a la región cervical que puede producirse por un accidente de tráfico, en el buceo u otras actividades y en el que se pueden lesionar los tejidos blandos o hueso (1).

El latigazo cervical va acompañado de una gran variedad de manifestaciones clínicas, signos y síntomas, entre los que destacan los mareos, cefaleas, debilidad, pérdidas de equilibrio, parestesias y alteraciones visuales, que dificultan conocer el origen del dolor y de las distintas disfunciones que, en la mayoría de los casos, no están acompañadas de una lesión estructural apreciable mediante las diferentes pruebas de imagen. Por ello, debemos utilizar el término de Síndrome del Latigazo Cervical (SLC) para referirnos de forma amplia al latigazo cervical y a las alteraciones asociadas al mismo.

Es difícil conocer con exactitud la frecuencia de este trastorno entre países debido a diversos factores como las tasas de número de vehículos por habitante o las normas de seguridad vial, entre otros. En España, se estima que cada año se producen más de 25.000 cuadros de latigazo cervical, en una proporción de 1/1000 pacientes al año, siendo el 98% de los mismos producidos en accidentes de tráfico.

Comúnmente en los países de Europa occidental y Estados Unidos la incidencia sigue una tendencia creciente desde hace 30 años, así como la de sus costes económicos, estimados según *Joslin CC et al.* en 3 billones de libras para el Sistema Nacional de Salud del Reino Unido(2).

#### 3.1.2 Fisiopatología

La explicación clásica establece que el mecanismo lesional se produce por un movimiento en forma de latigazo del cuello de hiperextensión-hiperflexión brusca de la columna cervical, generalmente en un accidente de motor por alcance. En éste el impacto empuja hacia delante al vehículo, y con él a los hombros y tronco del ocupante, dejando atrás por inercia a la cabeza y cuello al estar menos sujetos, dando lugar a una hiperextensión cervical que inmediatamente se corrige hacia una hiperflexión produciendo lesiones articulares y de tejidos blandos (2).

Actualmente, gracias a diversos estudios biomecánicos, se ha propuesto un nuevo modelo lesional en el que, en los accidentes de tráfico por alcance, se producen 3 fases que causan las lesiones por latigazo cervical.

De tal manera en un primer momento, antes del desplazamiento de las cervicales superiores e inferiores de forma conjunta, se produce una extensión máxima de la vértebra C6 que arrastrará a su vez a la superior C5 también a la misma posición. En esa situación, las cervicales inferiores se encuentran en hiperextensión mientras las cervicales superiores están flexionadas, dando a la columna cervical una formación en “S”, produciéndose a su vez una extensión y rotación de la columna torácica. A partir de entonces se produciría el mecanismo clásico anteriormente descrito (3,4).

Debemos tener en consideración que este modelo solo establece las consecuencias en el plano sagital de un impacto trasero con la cabeza del ocupante del vehículo mirando al frente. En muchas ocasiones, la cabeza se encuentra rotada, y el impacto es frontal, lateral u oblicuo. En estos casos, en el momento del impacto, previo a la extensión de las vértebras se produciría un incremento de la rotación existente, agravando la situación y pudiendo dar lugar a lesiones ligamentarias, de las articulaciones interapofisarias y de los discos intervertebrales.

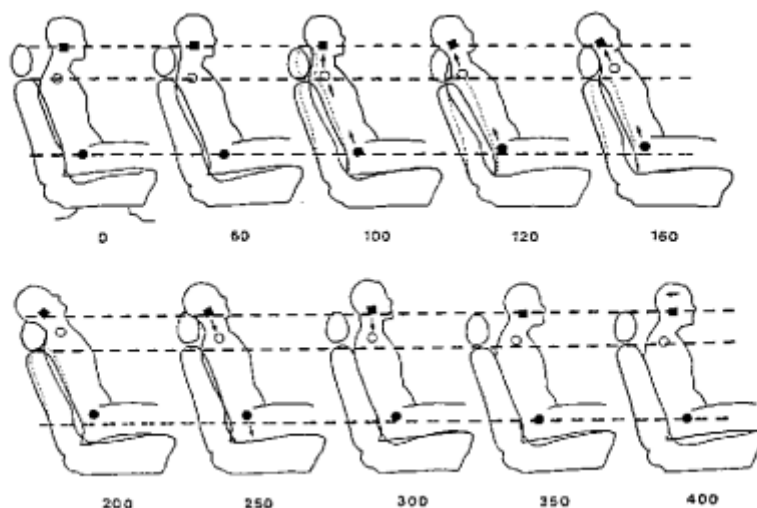


Ilustración 1. Mecanismo lesional del latigazo cervical en accidente de vehículo a motor por alcance.

### 3.1.3 Clasificación

La clasificación de la QTF fue elaborada en 1995. Las diferentes guías de práctica clínica recomiendan clasificar el síndrome del latigazo cervical y sus disfunciones asociadas (Whiplash Associated Disorders-WAD) en función de su severidad, con la meta de categorizar la situación clínica del paciente, facilitar la toma de decisiones de tratamiento y homogeneizar los grupos de pacientes mediante sus síntomas y signos para poder realizar estudios y comparaciones.

La tabla 1 muestra la clasificación establecida por la QTF para los WAD pero modificada con la adición de los niveles “IIa” y “IIb” en lugar del nivel “II” debido a la falta de valor predictivo criticado en el momento de su publicación.

GRADO	PRESENTACIÓN CLÍNICA
<b>0</b>	El paciente no se queja. Sin signos físicos.
<b>I</b>	Dolor, rigidez o sensibilidad en el cuello. Sin signos físicos.
<b>IIa</b>	Dolor de cuello. Puntos dolorosos a la palpación.
<b>IIb</b>	Dolor de cuello. Puntos dolorosos a la palpación. Rango anormal de movimiento.
<b>III</b>	Dolor de cuello. Puntos dolorosos a la palpación. Rango anormal de movimiento. Signos neurológicos: alteración de los reflejos osteotendinosos, debilidad y/o déficit sensorial.
<b>IV</b>	Dolor de cuello y fractura o luxación.

Tabla 1. The modified Quebec classification of whiplash-associated disorders (WAD)

Los signos y síntomas que pueden aparecer en cualquier grado son: sordera, mareos, tinnitus, dolor de cabeza, pérdida de memoria, disfagia y dolor temporomandibular.

### **3.1.4 Factores pronóstico**

Las malas perspectivas de recuperación y las pobres respuestas al tratamiento de los pacientes con SLC y, por ende, sus grandes tasas de cronicidad (5), provocan que existan pocas estrategias consensuadas para su manejo, suponiendo un desafío para los profesionales de la salud y sistemas sanitarios. Según la literatura, se estima que al menos el 50% de los pacientes refieren dolor de cuello un año después del accidente (6) y que hasta un 40% del total presentará dolor de cabeza, conocida como cefalea cervicogénica, tras 5 años (7). Con relación a esta cuestión, múltiples investigaciones se han centrado en identificar los principales factores predictores de una mala recuperación en dicha población.

El desarrollo de la cronicidad y persistencia de la sintomatología en los cuadros del latigazo cervical tiene una fuerte asociación con factores de tipo físico, psicológico y psicosociales, como viene confirmado por Sarrami P et al. Sin embargo, no existe tal relación con otros factores de tipo mecánico, como los daños estructurales que se puedan evidenciar en pruebas de imagen (7,8).

Hay una clara relación entre los niveles de dolor y de discapacidad inmediatamente posteriores al evento traumático, por un lado, y la cronificación del latigazo cervical. Esto hace que estos dos factores se postulen como principales indicadores de una posible mala recuperación (9).

Junto a ello, el aumento de la evidencia en torno a la sensibilización del Sistema Nervioso Central (SNC) en pacientes con Síndrome de Latigazo Cervical crónico, así considerado cuando la evolución es superior a 6 meses, hace que manifestaciones del alterado procesamiento nociceptivo como la hiperalgesia local o generalizada al frío o a los estímulos mecánicos deban ser tenidas en cuenta como factores contribuyentes a la persistencia del dolor y cronicidad del cuadro y abordadas en el manejo fisioterápico de la condición (10,11).

Este anormal procesamiento central del dolor se ve condicionado por factores como la discapacidad inicial, la atención primaria y otros factores de tipo psicológico que terminan de conformar el amplio abanico de predictores de mala recuperación (5). Entre los mismos encontramos la ansiedad post lesión, el catastrofismo y evitación del dolor, la depresión, las alteraciones de sueño y en especial los síntomas de estrés postraumático (PTSS), presentes en el 15,8% de los casos a los 6 meses de evolución (12).



Por último, es necesario hacer referencia a un factor controvertido asociado a la naturaleza indemnizable de la condición y relacionado con el pronóstico y evolución de esta. Este es conocido como la neurosis de litigio o neurosis de reclamación, consistente en la búsqueda de compensación económica. Mientras que algunos estudios sí relacionan la compensación legal con los cuadros de cronicidad y defienden que los mismos no se ven mejorados hasta finalizado los procesos judiciales abiertos, lo cierto es que muchas revisiones sistemáticas como la realizada por Spearing NM (13) apuntan a que la asociación es imprecisa, no estando del todo demostrada, y señalando la necesidad de llevar a cabo más estudios al respecto, coincidiendo con lo establecido en las guías de práctica clínica de la Asociación de Fisioterapia Australiana (APA).

### **3.1.5 Actual tratamiento de fisioterapia**

El dolor y discapacidad persistentes en el SLC crónico parecen estar asociados a un déficit de función motora protagonizado por la alteración de la función de la musculatura profunda del cuello, provocada por una reorganización tisular postraumática (14) y cuyo papel de estabilizar la región (15,16) es fundamental, ya que los ligamentos y demás elementos solo se encargan de aproximadamente el 25% de la estabilidad cervical, siendo dependiente en gran medida, por tanto, de la musculatura profunda para su sujeción física (7).

La inexistencia de un *gold standard* para el diagnóstico dificulta la realización de recomendaciones de tratamiento y condiciona que no exista una guía de práctica clínica actualizada que indique el adecuado manejo fisioterápico del latigazo cervical y su cuadro sintomático en estadios crónicos. Sin embargo, muchos ensayos clínicos aleatorizados y alguna revisión sistemática han dirigido la investigación hacia la intervención más adecuada de manera general.

De tal forma, las intervenciones basadas en el ejercicio son pautadas comúnmente a pacientes con SLC crónico, especialmente en forma de ejercicios específicos de cuello (NSE) pero también a través de la prescripción de actividad física (PPA), siendo una tendencia en países nórdicos, como Suecia, la realización autónoma y autodirigida de actividad física de los pacientes fuera del sistema sanitario.

Esta intervención aporta beneficios en la reducción del dolor y mejora de la función en estados crónicos. Pero no se centra específicamente en la disfunción de la musculatura cervical. Por otra parte, múltiples ensayos clínicos controlados aleatorizados (RCTs) han evidenciado que

los NSE dirigidos a la musculatura profunda disfuncional presentan mejores índices en cuanto al dolor relacionado con la discapacidad, en comparación con la PPA (6,17).

Crecientes líneas de investigación promueven la inclusión de un aspecto comportamental a los NSE, denominándolos *Neck Specific Exercises with Behavioural Approach* (NSEB) basados en el concepto de *graded exercise* (7), en los que el paciente se centra en la progresión del ejercicio ignorando el aumento temporal del dolor local y se le educa en aspectos conceptuales acerca del dolor y su cronicidad, como su neurofisiología o neurobiología (16).

En una revisión sistemática de guías de práctica clínica publicada en 2014 por la Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration (18) se concluyó, como recomendación de intervención primaria en el síndrome de latigazo cervical crónico, los ejercicios para mejorar la función relacionada con el cuello (NSEs) en combinación con un programa educacional, validando los resultados del ensayo clínico realizado por Journal of Physiotherapy (19), estableciendo a su vez la no recomendación de determinadas intervenciones como la aplicación de ultrasonidos, calor, bolsas de hielo o acupuntura, entre otras.

En resumen, el abordaje más apoyado por la literatura y presente en la mayor parte de las guías de práctica clínica, como la de la APA, es el consistente en la pauta de ejercicios específicos de cuello dirigidos a la musculatura flexora y extensora cervical profunda, orientada a lograr beneficios en la disminución del dolor, discapacidad y aumentar la resistencia y el fortalecimiento de ésta en combinación con un componente educacional. Éste último dirigido a los factores de mal pronóstico de naturaleza psicosocial en forma de recomendaciones como el mantenimiento de una vida activa o la reanudación temprana de la actividad, no abordando factores más complejos como la evitación, el catastrofismo o el estrés crónico, todo reflejo del estado de hiperexcitabilidad central, y vitales en condiciones de dolor crónico.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

Gran parte del manejo actual del estado crónico del latigazo cervical está centrado en el entrenamiento y mejora de los mecanismos de control motor y en el tratamiento de elementos periféricos del sistema musculoesquelético (20), siendo las intervenciones más estudiadas y exploradas las basadas en el ejercicio como herramienta terapéutica única o, en ocasiones, combinada con programas educativos (21). A pesar de la abundancia de los artículos publicados en el área del ejercicio terapéutico en el SLC, la base de evidencia es débil y muy pocos tratamientos han demostrado ser efectivos, mientras muchos otros se asocian a mejorías fundamentalmente a corto plazo (22,23).

La literatura publicada hasta el momento demuestra que dicha ineficacia en el manejo de pacientes crónicos se debe a la heterogeneidad y complejidad de los patrones psicológicos y sociales que conforman la condición (25), de forma que los tratamientos actuales siguen modelos no adaptados a estas condiciones y comorbilidades cognitivas y psicológicas, haciendo esperable que no todos los pacientes se beneficien de las mismas intervenciones al no atender a la alteración de los mecanismos de procesamiento central cada vez más investigados (11).

En esta línea, la existencia de una cada vez mayor evidencia del papel de los mecanismos centrales y la hiperexcitabilidad del Sistema Nervioso Central (SNC) en los dolores crónicos (20), y de su dominio del dibujo clínico por encima de las disfunciones cervicales en el latigazo cervical, queda patente.

Sin embargo, a pesar del creciente conocimiento de las relaciones entre sensibilización central (SC) y la activación continuada del estrés, que a su vez condicionará la formación de redes gliales vulnerables al dolor y depresión, y que alterará procesos cognitivos y fisiológicos como el sueño o la memoria (23), no existe investigación empírica con el objetivo de evaluar la efectividad de su abordaje en una población con dolor crónico como la del SLC.

Este proyecto de investigación pretende establecer un protocolo de intervención que aborde los factores físicos y psicosociales de los pacientes crónicos con diagnóstico de LC, aproximándose de manera estratificada a la heterogeneidad de los mismos y haciendo frente a los estados de sensibilización central a través del ejercicio terapéutico basado en la cognición (5,26) incluido en guías de práctica clínica como la alemana. A ello se le sumará la educación en la neurociencia del dolor (PNE) y manejo del estrés mediante un enfoque multimodal, como el recomendado en la OPTIMa (18).

De tal forma, se constituirá así un enfoque conductual asociado al ejercicio, explorado en el campo de la investigación pero con escasos ensayos y evidencia clínica.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS

El planteamiento de las hipótesis del presente proyecto de investigación formuladas a continuación se basa en la efectividad de un programa de intervención alternativo en el manejo del latigazo cervical crónico.

**-Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existen diferencias estadísticamente significativas en la reducción de los niveles de dolor, discapacidad cervical y sensibilización central ni en la mejoría de las medidas funcionales de rango de movimiento y fuerza en el grupo intervención en comparación con el grupo control.

**-Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** Sí existen diferencias estadísticamente significativas en la reducción de los niveles de dolor, discapacidad cervical y sensibilización central y en la mejoría de las medidas funcionales de rango de movimiento y fuerza en el grupo intervención en comparación con el grupo control.

Complementariamente a la hipótesis principal, se plantean dos hipótesis secundarias encaminadas a determinar el impacto del programa de intervención en los índices de depresión y ansiedad y en el catastrofismo del dolor como principales factores psicológicos asociados a la condición.

**-Hipótesis nula ( $H_{20}$ ):** El programa de intervención no es capaz de disminuir los índices de depresión y ansiedad ni el catastrofismo relacionado con el dolor en los sujetos con latigazo cervical crónico en el grupo intervención en comparación con el grupo control.

**-Hipótesis alternativa ( $H_{21}$ ):** El programa de intervención es capaz de disminuir los índices de depresión y ansiedad y el catastrofismo relacionado con el dolor en los sujetos con latigazo cervical crónico en el grupo intervención en comparación con el grupo control.

## 4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación se formula atendiendo a las hipótesis planteadas y a los cuatro elementos básicos que componen la estructura PICO:

- **Paciente (Patient):** sujetos con síndrome de latigazo cervical crónico (más de 6 meses de evolución) clasificados como WAD II-III según la clasificación de la QTF.
- **Intervención (Intervention):** aplicación de un programa de intervención basado en la educación en la neurociencia del dolor, manejo del estrés y ejercicio terapéutico con dosificación tiempo-contingente.
- **Comparación (Comparison):** tratamiento convencional de ejercicio terapéutico basado en el entrenamiento de la musculatura flexora y extensora cervical profunda en combinación con programa educacional.
- **Resultado (Outcomes):**
  - Índices de dolor (VAS), discapacidad cervical medido con el Neck Disability Index (NDI) y sensibilización central con escala Central Sensitization Inventory (CSI).
  - Rango de movimiento (ROM), fuerza isométrica cervical.
  - Niveles de depresión y ansiedad medidos con la Hospital Anxiety and Depression Scale y catastrofismo relacionado con el dolor con la Pain Catastrophing Scale (PCS).

**¿Es capaz un programa de intervención multimodal de disminuir los índices de dolor cervical, discapacidad cervical y sensibilización central en comparación con el manejo convencional en pacientes con diagnóstico WAD II-III de latigazo cervical crónico?**

**¿Cuál es el beneficio de esta intervención multimodal sobre los índices de depresión y ansiedad en comparación con el manejo convencional en pacientes con diagnóstico WAD II-III de latigazo cervical crónico?**

## **4.3 OBJETIVOS**

### **4.3.1 General**

Determinar la eficacia de una intervención de fisioterapia basada en la educación en los aspectos neurocientíficos del dolor, el manejo del estrés y la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico con dosificación tiempo-contingente en pacientes con diagnóstico de latigazo cervical en fase crónica con grado II y/o III según la clasificación de la Quebec Task Force para las disfunciones asociadas al latigazo cervical (WAD).

### **4.3.2 Específicos**

- Determinar si el programa de intervención es capaz de disminuir en mayor porcentaje los resultados de los índices de discapacidad relacionada con el dolor cervical en comparación con el tratamiento habitual.
- Determinar si el programa de intervención es capaz de disminuir los resultados de los índices sensibilización central en comparación con el tratamiento habitual.
- Determinar si el programa de intervención reduce los índices de depresión y ansiedad hasta 1 año después de haber finalizado.
- Determinar si el programa de intervención mejora el grado de movilidad (ROM) de la columna cervical y la fuerza muscular de la región.
- Elaborar un perfil de pacientes que identifique las variables en común de los sujetos con mejores y peores ratios de mejoría.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Con el fin de establecer una adecuada contextualización y diseño del presente proyecto, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica entre los meses de febrero y marzo de 2023 en las principales bases de datos de ámbito sanitario, orientada a recopilar la información de mayor base científica acerca del actual manejo fisioterápico del latigazo cervical en fases crónicas y la existencia de posibles nuevas vías de abordaje de la condición. Las bases de datos utilizadas para ello fueron las siguientes:

- PubMed.
- Cochrane Library.
- Web of Science.
- Scopus.

PALABRAS CLAVE	TÉRMINOS MESH
Latigazo cervical	Whiplash injuries
Ejercicio terapéutico	Modalities, physical therapy
	Exercise therapy
	Exercise

Tabla 2. Palabras clave y términos MESH utilizados en la búsqueda bibliográfica

Ante la falta de términos MESH que recogiesen de manera amplia el concepto clave de “Latigazo cervical”, se añadieron los siguientes términos: “chronic whiplash” y “whiplash associated disorders”, término utilizado para describir las manifestaciones clínicas de la condición.

Una vez establecidos los términos de búsqueda, se emplearon los operadores booleanos “AND” y “OR” para entrelazar los conceptos seleccionados. Los filtros o límites empleados en las mismas fueron: una antigüedad de publicación de 10 años debido al escaso número de publicaciones recientes o irrelevantes para la realización del proyecto.

Como tipo de estudio se incluyeron en la búsqueda las guías de práctica clínica, ensayos clínicos controlados aleatorizados, metaanálisis y revisiones sistemáticas.

Las ecuaciones de búsqueda en las diferentes bases de datos y sus resultados, además del algoritmo de selección, se exponen en las siguientes tabla e ilustración:

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados	Seleccionados
<b>PUBMED</b>	(((((whiplash injuries[MeSH Terms] OR (chronic whiplash)) AND (modalities, physical therapy[MeSH Terms])) AND (exercise therapy[MeSH Terms])) OR (exercise[MeSH Terms])) AND (whiplash associated disorders)	96	17
<b>COCHRANE</b>	(whiplash injury):ti,ab,kw AND (physical therapy):ti,ab,kw AND (exercise therapy):ti,ab,kw AND (whiplash associated disorder):ti,ab,kw	55	6
<b>Web of Science (WOS)</b>	"whiplash injury" (Topic) AND "exercise therapy" (Topic)	33	4
<b>SCOPUS</b>	(TITLE-ABS-KEY("whiplash injury") AND TITLE-ABS-KEY ("physical therapy") AND TITLE-ABS-KEY ("exercise therapy"))	33	4

Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda



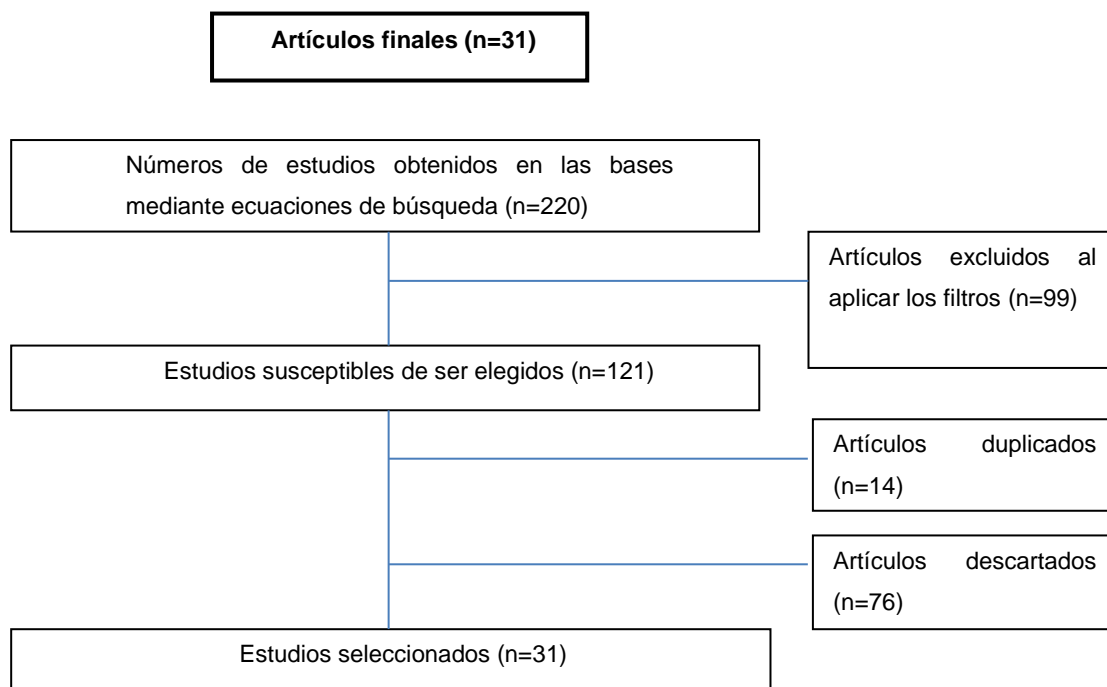


Ilustración 2. Proceso de selección de la bibliografía

## 5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio será llevado a cabo en una sala de fisioterapia del Hospital Marítimo de Oza cedida por la dirección del mismo para la realización de las sesiones, y con el material necesario para desarrollar la intervención fisioterápica, con la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña (UDC).

Los pacientes serán derivados desde las unidades de traumatología de los hospitales públicos y concertados de referencia del área sanitaria de A Coruña y Cee y con diagnóstico de síndrome de latigazo cervical crónico de más de 6 meses de evolución que cumplan con los criterios de selección más adelante descritos.

## 5.3 PERÍODO DE ESTUDIO

Posteriormente al diseño y elaboración de las bases del proyecto se solicitará la aprobación al Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia (CEIC), obteniéndose previsiblemente en el mes de junio del 2023. En ese mismo momento se dará por iniciado el estudio y se procederá a la puesta en contacto con los hospitales.

La intervención será aplicada a partir de enero de 2024 con una duración estimada de 16 semanas (4 meses) después de los que se realizará una evaluación final y se reservarán 12

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

meses al seguimiento de los pacientes, finalizando en mayo de 2025. Ello conformará una duración aproximada del estudio de 23 meses.

## **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio planteado para resolver la pregunta de investigación propuesta es uno de tipo analítico, experimental, longitudinal y de carácter prospectivo, siendo por lo tanto un ensayo clínico aleatorizado con grupo control en paralelo.

El estudio será simple ciego, de manera que los fisioterapeutas encargados de las valoraciones iniciales, finales y de la supervisión de la intervención serán diferentes para evitar que conozcan qué grupo pertenece cada paciente y no existan sesgos.

## **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Formar parte de este proyecto será voluntario para todos aquellos pacientes reclutados que cumplan los criterios expuestos a continuación y con la opción de dejar de formar parte de éste de manera inmediata cuando así lo requieran.

### **5.5.1 Criterios de inclusión**

- Hombres y mujeres entre 18 y 65 años del área sanitaria de A Coruña y Cee.
- Tener un diagnóstico de latigazo cervical grado II-III según la escala QTF de más de 6 meses de evolución con tratamiento fisioterapéutico previo.
- Puntuación >20/100 mm en escala visual analógica (VAS) de dolor de cuello.
- Puntuación >10/50 en el índice de discapacidad cervical (NDI).
- Diagnóstico de Síndrome de Estrés Postraumático o presencia de Síntomas de Estrés Postraumático.

### **5.5.2 Criterios de exclusión**

- Conocimiento o sospecha de la existencia de una patología física severa (mielopatías, tumores, etc.).
- Dolor dominante en una región distinta a la columna cervical.
- Fractura o luxación de la columna cervical previa.
- Cirugías de la columna cervical o torácica.
- Traumas de cuello no resueltos con sintomatología residual.
- Signos de daño cerebral por trauma.
- Alteraciones cognitivas diagnosticadas.
- Enfermedades o procesos que impidan la realización de esfuerzo físico.
- Trámites judiciales relacionados con el accidente sin resolver.

## 5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

La determinación de un adecuado tamaño muestral en la selección de pacientes que participen en el estudio evitará el uso innecesario de recursos y la disminución de calidad del proyecto al facilitar la precisión en la estimación de los parámetros y análisis de variables.

Para ello, se utiliza la calculadora Fistera. Atendiendo a los valores aceptados, se buscará un nivel de confianza o seguridad del 95% (1- $\alpha$ ), es decir, un riesgo de cometer un error tipo  $\alpha$  (no aceptar la hipótesis nula siendo esta verdadera en la población) como máximo del 5%.

De la misma manera, se usará una potencia estadística del 80%, siendo esto, un riesgo de cometer un error tipo  $\beta$  (no rechazar la hipótesis nula siendo falsa en la población) como máximo del 20% y una proporción de mejora del grupo control del 50% siendo la del grupo intervención del 70%. Siguiendo la siguiente ecuación y utilizando la calculadora de Excel de Fistera de la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC, obtenemos un tamaño muestral de 73 personas por grupo (n=73) como reflejado en la ilustración 3 a continuación:

$$n = \frac{Z\alpha * \sqrt{2p(1-p)} + Z\beta * \sqrt{p1(1-p1) + p2(1-p2)}}{p1 - p2}$$

Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	1	UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )		95%
Poder estadístico		80%
P <sub>1</sub> (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)		50%
P <sub>2</sub> (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)		70%
<b>TAMAÑO MUESTRAL (n)</b>		<b>73</b>

Ilustración 3. Tamaño muestral no ajustado a pérdidas calculadora Fistera

Considerando unas pérdidas del 15%, el tamaño muestral final necesario será de 86 personas, como se observa en la ilustración 4.

$$n = \frac{1}{1 - R}$$

Proporcion esperada de pérdidas ( R )		15%
<b>MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS</b>		<b>86</b>

Ilustración 4. Tamaño muestral final ajustado a pérdidas

## 5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La selección de la muestra se hará entre un grupo de pacientes pertenecientes al Área Sanitaria de Coruña y Cee. En los meses de preparación previos al inicio del estudio se contactará con las unidades de traumatología de los principales hospitales públicos y concertados de A Coruña (Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, Hospital Marítimo de Oza, Hospital QuirónSalud A Coruña y Hospital HM Modelo) de forma telefónica a modo de presentación y acompañado por el envío de una carta donde se expondrá de manera breve y concisa las bases del proyecto, y mediante la que se solicitará una reunión presencial o telemática con los directores de cada centro y Jefe de Servicio de la unidad para explicar los detalles del estudio y consultar su interés en participar (*anexo I*).

Una vez obtenida la aprobación de las partes mencionadas, se proporcionarán los criterios de selección del estudio a los traumatólogos de la unidad, los cuales, mediante la consulta del historial clínico de cada paciente, constituirán el medio de preselección de los participantes del estudio, indicando diagnóstico y datos de contacto de éste y entregándose a un fisioterapeuta colaborador del estudio, el cual será el encargado de recoger la preselección.

Aquellos pacientes reclutados por los traumatólogos y que deseen participar voluntariamente en el proyecto serán sometidos a una valoración de inicio por parte de dos fisioterapeutas cegados. Ya con conocimiento del número final de participantes seleccionados, se dividirán en mismo número y de forma aleatorizada en dos grupos denominados Grupo Control (GC) y Grupo Intervención (GI) a través del software informático estadístico EPIDAT, versión 4.2.

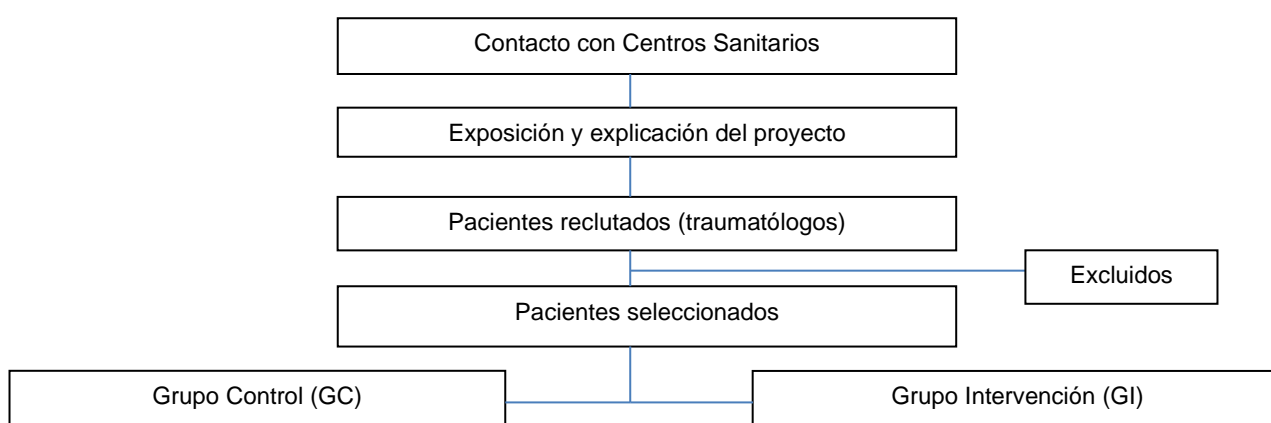


Ilustración 5. Algoritmo de selección de muestra.

## 5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR

Las principales medidas de resultado del estudio serán los índices de dolor de cuello, la discapacidad cervical y los índices de sensibilización o hiperexcitabilidad central. Junto a ellas, se realizará la medición de variables objetivas que medirán la capacidad funcional de los pacientes: ROM cervical y fuerza isométrica cervical.

Complementariamente, se analizarán las variables secundarias, siendo estas los niveles de depresión y ansiedad y catastrofismo relacionado con el dolor, con claras repercusiones en la condición en su estado crónico.

Todas las medidas serán recogidas previamente al comienzo del estudio y a su finalización y se encuentran reflejadas en la tabla 4 a continuación:

VARIABLE	VALOR	MATERIAL Y MÉTODOS
<b>Sexo</b>	Mujer Hombre	Entrevista
<b>Edad</b>	Años	Entrevista
<b>Variables antropométricas</b>	Peso (kg) Talla (cm) IMC kg/m <sup>2</sup>	Báscula Tallímetro Calculadora
<b>Niveles de actividad física</b>	Alto Moderado Bajo  Sedentario: 0 días/semana Bajo: 1-2 días/semana Moderado: 3-4 días/semana Alto: 5-7 días/semana	Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)  Entrevista
<b>Dolor cervical</b>	0-3 Leve 4-7 Moderado 8-10 Severo	Escala Visual Analógica (VAS)
<b>Discapacidad cervical</b>	0-4 No 5-14 Leve 15-24 Moderada 25-34 Severa 35-50 Completa	Índice de discapacidad cervical (NDI)

<b>Depresión y ansiedad</b>	8-10 Leve 11-14 Moderada 15-21 Severa (Evaluadas por separado)	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)
<b>Catastrofismo</b>	0-52 Relevancia clínica si >30	Pain Catastrophizing Scale (PCS)
<b>Hiperexcitabilidad central</b>	Hiperalgesia al frío y/o a estímulos mecánicos  Positivo/Negativo	Exploración clínica  Prueba de provocación del plexo braquial (PPPB)
<b>Sensibilización central</b>	>40 puntos	Central Sensitisation Inventory (CSI)
<b>Trastorno de estrés postraumático (PTSD)</b>	0-24 24-32 Parcial o síntomas 33-36 PTSD >37 Sistema inmune reprimido	Impact of Event Scale-revised (IES-R)
<b>ROM cervical</b>	Grados	Inclinómetro CROM (Fabrication Enterprises)
<b>Fuerza isométrica cervical</b>	Newtons/metro	Dinamómetro Lafayette Manual Muscle Tester System Model 01663

Tabla 4. Variables estudiadas.

## 5.9 MEDICIONES E INTERVENCIÓN

### 5.9.1 Mediciones

Previamente a la sesión de inicio, los pacientes serán contactados vía correo electrónico o en su defecto por correo postal, a través del que se les hará entrega de una hoja informativa en la que se describirá detalladamente el proyecto (*anexo II*) así como sus objetivos, y los riesgos y beneficios de éste, rogándoles que consulten todas las dudas que puedan surgir o puntos de interés el día de la sesión de inicio. Se les solicitará, además, que ese mismo día entreguen los informes médicos para la recogida de las variables descritas en la tabla 4 acerca de los niveles de dolor y discapacidad inmediatamente posteriores al accidente, así como otros datos de relevancia que no forman parte de las variables de estudio, principalmente referentes a las circunstancias en las que se produjo el accidente e instantes posteriores.

Una vez resueltas todas las dudas y confirmado que los pacientes entienden el funcionamiento del proyecto, el primer día se les entregará el consentimiento informado (*anexo III*) mediante el que dejarán constancia por escrito de su participación voluntaria en el estudio, y de su conocimiento de que pueden renunciar a él en cualquier momento. Junto a ello, se recogerán las variables antropométricas de cada participante mediante una báscula, un tallímetro y una calculadora tras lo que se dividirán de forma aleatorizada y a través del software estadístico EPIDAT versión 4.2. en Grupo Intervención (GI) y Grupo Control (GC).

Una vez finalizada la mencionada división en uno y otro grupo de los pacientes que participarán en el estudio, los meses de noviembre y diciembre serán dedicados a las valoraciones iniciales y entrevista clínica. Estas serán llevadas a cabo por dos fisioterapeutas, los mismos encargados de las valoraciones finales y de seguimiento. A través de ellas se realizará una revisión exhaustiva que compondrá un segundo cribado para descartar aquellos pacientes que presenten criterios de exclusión, y que han sido incorrectamente incluidos en el estudio.

En la segunda sesión, los participantes deberán hacer entrega del consentimiento informado, y se procederá a recoger el resto de las variables, solicitándoles que cubran primero el cuestionario relacionado con sus niveles de actividad física (IPAQ) y las escalas CSI e IES-R seguido de los principales índices que conformarán la medida de resultado del estudio (VAS dolor cervical, NDI, HADS y PCS) y resto de variables físicas, todo recogido en una ficha de valoración inicial (*anexo IV*). Este orden es el elegido para evitar que, midiendo previamente los niveles de dolor y discapacidad, los resultados de las escalas de sensibilización central y estrés se vean modificadas por la percepción del propio sujeto de su mal estado.

Todo este proceso se prevé que tenga una duración estimada de 2 mes, finalizando en diciembre del 2023 para poder revisar y contrastar adecuadamente los datos de los sujetos y dar comienzo a la intervención en enero de 2024.

### **5.9.2.1 ROM Cervical activo**

La medición del rango de movimiento de la columna cervical es la medida de resultados más utilizada para valorar la funcionalidad de los pacientes con disfunciones en ese nivel.

Para ello, se realizará en la primera sesión, durante la aplicación de la intervención y a su finalización, la medición de los seis movimientos de la columna cervical a uno y otro grupo utilizando el inclinómetro CROM modelo SP-926649 deluxe® fabricado por Fabrication Enterprises.

Desde sedestación y con las regiones torácica y lumbar apoyadas sobre el respaldo de la silla el paciente realizará los movimientos fisiológicos de la columna cervical (flexión, extensión, inclinación derecha e izquierda y rotación derecha e izquierda) en 3 ocasiones separadas 30 segundos cada una, recogándose como valor final la media de las mismas.

### **5.9.2.2 Fuerza isométrica cervical**

Para valorar la fuerza isométrica cervical se utilizará el dinamómetro manual Lafayette Manual Muscle Tester System Model 01163® para los movimientos de flexión y extensión. Para ello, se colocará al paciente en sedestación, fijándolo con dos cinturones a nivel torácico y otro a nivel pélvico y con un posicionamiento de su cabeza de aproximadamente 15 grados (posicionamiento más frecuente de la cabeza durante las AVD). El paciente deberá producir una contracción de máxima intensidad durante 5 segundos, en 3 ocasiones espaciadas por 60 segundos de descanso a la flexión y extensión estableciéndose como la Contracción Voluntaria Máxima (CVM) el valor más alto para cada movimiento.

### **5.9.2.3 Test de flexión craneocervical**

Para evaluar la capacidad contráctil de los flexores profundos de cuello se llevará a cabo esta prueba mediante un sensor de presión Stabilizer® que se colocará entre la región occipital y columna cervical baja del paciente y la camilla.

Con una presión estable de 20mmHg, los pacientes serán adiestrados en la realización de un movimiento suave y progresivo de asentimiento con la cabeza para generar una flexión craneocervical. Así, una vez familiarizados con el gesto se recogerá el valor más alto de activación de entre 5 niveles (22, 24, 26, 28 y 30 mmHg).



#### **5.9.2.4 Resistencia de la musculatura cervical**

Para evaluar la resistencia de la musculatura flexora del paciente, se colocará en decúbito supino con triple flexión de miembros inferiores y realizará una flexión craneocervical seguida de una flexión cervical elevando la cabeza de la camilla y manteniendo una distancia con la misma de aproximadamente dos dedos del examinador. El test se dará por finalizado cuando el paciente claudique, pierda la flexión craneocervical o realice un exceso de flexión cervical por más de un segundo.

#### **5.9.2.5 Hiperexcitabilidad central**

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la hipersensibilidad en la región del cuello es indicativo de una alteración en los mecanismos de procesamiento central del dolor. Para valorar el estado de hiperexcitabilidad central se realiza la identificación de una posible hiperalgesia al frío y/o a los estímulos mecánicos de los pacientes, acompañada de la prueba de provocación del plexo braquial.

En el caso de la hiperalgesia al frío se aplicará una bolsa de hielo en contacto directo con la piel del paciente consultando en todo momento sus sensaciones y prestando atención a la aparición de dolor. Para valorar la sensibilización de los nociceptores periféricos a los estímulos mecánicos se hará uso de un algómetro manual con muelle que se aplicará directamente sobre el cuello del paciente.

Por último, se realizará la prueba de provocación del plexo braquial (PPPB), la cual cuenta con una alta fiabilidad intraexaminador y que ha mostrado respuestas exacerbadas de hipersensibilidad en pacientes con latigazo cervical agudo y crónico. Esta prueba consiste en la activación del tejido nervioso del plexo braquial mediante la introducción de una serie de parámetros con el paciente colocado en decúbito supino y siguiendo la siguiente secuencia: depresión del muñón del hombro, abducción de hombro, supinación del antebrazo, extensión de muñeca y dedos, rotación externa de hombro y extensión de codo.

Las ilustraciones de los diferentes instrumentos de medición utilizados para las anteriores variables se encuentran en el *anexo XII*.

#### 5.9.2.4 Escalas utilizadas

➤ IPAQ (anexo VI)

El cuestionario internacional de actividad física IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) es un instrumento para medir los niveles de actividad física en adultos de edades comprendidas entre los 18 y 65 años.

El IPAQ consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia (días por semana), duración (tiempo por día) e intensidad (leve, moderada o vigorosa) de la actividad realizada en los últimos siete días, registrando la actividad semanal en Mets (Unidades de Índice Metabólico). A su vez, registra entre sus resultados el número de horas que las personas pasan sentadas en un día laboral evaluando el comportamiento sedentario.

De tal forma, categorizará en tres diferentes categorías los niveles de actividad física de las personas:

- Bajo (categoría 1):
  - No realiza ninguna actividad física.
  - La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar las categorías 2 o 3.
  
- Moderado (categoría 2):
  - 3 o más días de actividad física vigorosa durante mínimo 25 minutos al día.
  - 5 o más días de actividad física moderada y/o caminar al menos 30 minutos al día.
  - 5 o más días de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos 600 Mets por minuto y por semana.
  
- Alto (categoría 3)
  - Realiza actividad vigorosa al menos tres días por semana alcanzando un gasto energético de 1500 Mets por minuto y por semana.
  - 7 o más días por semana de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos 3000 Mets por minuto y por semana.

➤ CSI (anexo VII)

El Inventario de Sensibilización Central (CSI) se trata de un instrumento de medición auto informado de los síntomas somáticos y emocionales asociados al Síndrome de Sensibilización Central, no tratándose de una medida clínica sino neurofisiológica.

Este cuestionario se divide en dos partes: una primera (parte A), que contiene 25 ítems acerca del estado de salud actual mediante una escala Likert, en la que se presenta una declaración y la persona indicará en qué grado de acuerdo o desacuerdo se siente con la misma, siendo la puntuación total de esta parte de entre 0 y 100. La segunda parte (parte B) identifica si los pacientes han sido diagnosticados con trastornos específicos como la ansiedad o la depresión respaldando el puntaje de la primera parte.

El valor establecido como punto de corte al partir del cual se considera a una persona con SC es de 40 puntos con una sensibilidad del 85% y especificidad del 75%, como se establece en Journal of Pain, 2013 (27).

➤ IES-R (anexo VIII)

La Impact of Event Scale-Revised es diseñada como una medida auto informada de los síntomas de estrés postraumático evaluando el malestar subjetivo ocasionado por un evento traumático. La escala consta de 22 ítems con una puntuación por ítem de entre 0 y 4 puntos, divididos en tres subescalas: intrusión, evitación e hiperarousal.

El IES-R cuenta con una puntuación total de 88 puntos, considerando el mejor punto de corte para un posible diagnóstico de síndrome de estrés postraumático en 33 puntos.

➤ VAS

La Escala Visual Analógica (EVA), en sus siglas en inglés VAS, es un instrumento de medida de la sensación dolorosa del paciente.

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, encontrándose a su inicio la ausencia o menor intensidad de dolor y al final la mayor intensidad o peor dolor posible. El paciente marca en la línea el punto que indica la intensidad y midiendo con una regla se clasifica en: dolor suave (1-3 cm), dolor leve (3,1-4,4), dolor moderado (4,5-7,4) y dolor severo (7,5-10).

➤ NDI (anexo IX)

El índice de discapacidad de cuello es un cuestionario auto informado para determinar cómo el dolor de dicha región afecta a la vida diaria de las personas y para evaluar la discapacidad auto percibida de las mismas.

El NDI consta de 10 preguntas en los siguientes dominios: intensidad del dolor, autocuidados, lectura, dolor de cabeza, concentración, conducción, trabajo, sueño, levantamientos y ocio. La puntuación máxima es de 50 puntos y clasificando la discapacidad en leve (5-14), moderada (15-24), severa (25-34) y discapacidad completa (35-50).

➤ HADS (anexo X)

La Hospital Anxiety and Depression Scale es una escala comúnmente utilizada para determinar los niveles de ansiedad y depresión experimentados por una persona. El cuestionario comprende siete preguntas para la ansiedad y siete preguntas para la depresión que a pesar de estar intercaladas es fundamental medir por separado.

Así, la puntuación máxima para cada una de las categorías será de 21 puntos recogiendo los resultados según los siguientes rangos de puntuación: leve (8-10), moderada (11-14) y severa (15-21).

➤ PCS (anexo XI)

La Pain Catastrophizing Scale es una escala diseñada para cuantificar el pensamiento catastrofista acerca del dolor en pacientes adultos con dolor crónico consistente en 13 ítems puntuados entre 0 y 5, haciendo una puntuación máxima de 52 y dividida en tres subescalas: rumiación, magnificación e impotencia.

Un resultado total por encima de 30 puntos indica un nivel clínicamente relevante de catastrofismo.

### **5.9.2 Mediciones finales**

En la semana 44 desde el inicio del estudio, una vez se finalice el programa de intervención más adelante descrito, aproximadamente en el mes de abril del 2024, se dedicará la última sesión a realizar una valoración de su estado a la finalización de la intervención.

De tal forma, se volverán a realizar las mediciones de ROM cervical, fuerza isométrica cervical y estado de hiperexcitabilidad central. Además, se les solicitará a los pacientes que cubran las escalas de VAS dolor cervical, NDI, CSI, IES-R, HADS y PCS, para valorar los cambios, lo que se recogerá en la ficha de valoración final (*anexo V*).

### **5.9.3 Mediciones de seguimiento**

Las escalas y cuestionarios de IPAQ, VAS para el dolor cervical, NDI y CSI serán proporcionados, mediante su envío por correo electrónico, a los pacientes de uno y otro grupo a los 6, 10 y 12 meses. Una vez completados, serán remitidos una vez completados al grupo investigador a través del mismo medio constituyendo el seguimiento.

### **5.9.4 Intervención**

Como se ha comentado con anterioridad, este estudio cuenta con dos grupos, el Grupo Intervención (GI) y el Grupo Control (GC) formados aleatoriamente por un software estadístico.

Para la realización de este, se cuenta a su vez con un fisioterapeuta colaborador, encargado de recoger los informes procedentes de traumatología, y cuatro fisioterapeutas: dos encargados de la valoración inicial y final y dos que administrarán las sesiones de intervención.

#### **5.9.4.1 Grupo Control**

El Grupo Control recibirá un protocolo de fisioterapia validado para las condiciones crónicas de LC en niveles II y III. Éste consistirá en la aplicación de una terapia multimodal basada en la aplicación de un programa educativo centrado en el enfoque biomédico de la condición y seguido por un programa de ejercicio terapéutico (ET).

### Programa educativo

El programa educativo se llevará a cabo de manera preliminar al ejercicio terapéutico, en forma de tres sesiones grupales en las que se impartirá temática enfocada a la biomecánica, anatomía y fisiología de la columna cervical, abordando temas como la importancia de la ergonometría (18,28).

Además, a través de la lectura de folletos o la presentación de diapositivas y siguiendo las guías establecidas por la APA, se educará a los pacientes en los siguientes aspectos:

- Normalidad de la sintomatología.
- Importancia de mantener las actividades de la vida diaria como factor de mejoría.
- Importancia en el proceso de recuperación del mantenimiento de la actividad.
- La restricción voluntaria de la actividad puede retrasar la recuperación.
- Importancia de centrarse en la mejoría de la función.

### Ejercicio terapéutico

El programa de ejercicio terapéutico se llevará a cabo en 15 sesiones, dos semanales las primeras dos semanas en las que se adiestrará a los pacientes en la realización de los ejercicios, y una semanal a partir de entonces que servirá como control y para establecer las progresiones mientras los pacientes realizan los ejercicios de forma domiciliaria. De tal forma, considerando que en estos casos los niveles de adherencia se reducen a la mitad, se pautará una frecuencia de ejercicio domiciliario de 5 veces por semana.

Las sesiones tendrán una duración aproximada de 45 minutos y se realizarán en grupos reducidos (3 grupos de 6 pacientes y 5 grupos de 5 pacientes) agrupados por umbrales de dolor semejantes, conformando un total de 8 grupos. Con el fin de disminuir el número de recursos necesarios y la posible introducción de sesgos tanto de medición como intra e inter examinador, todos los subgrupos serán atendidos los mismos días (lunes y miércoles las primeras dos semanas y miércoles las restantes) desde primera hora de la mañana y hasta las 16.00 de la tarde, con descanso del personal entre medias.

Se realizarán ejercicios específicos de cuello (NSE) centrados en la activación de los flexores y extensores cervicales profundos orientados a la mejora del control motor y fuerza-resistencia. Se administrarán mediante una dosificación baja de carga (7), no produciendo tiempos de activación largos y que deberán ser indoloros en todo caso, es decir, síntoma-contingente (20). A ellos se añadirán ejercicios de rehabilitación escapular para el fortalecimiento de la región escapulotorácica (29).

La progresión del programa se realizará en ese mismo orden, de manera que una vez se realicen los ejercicios de control motor correctamente y sin sintomatología dolorosa o de otro tipo, se realizarán los ejercicios de fuerza-resistencia y por último, los de fuerza-resistencia escapulotorácica (30).

En las siguientes tablas se recogen los diferentes ejercicios propuestos en el programa y sus dosificaciones:

<b>CONTROL MOTOR</b>
<b>1. FLEXIÓN CRANEOCERVICAL</b>
<b>POSICIÓN:</b> decúbito supino (biofeedback pression stabilizer en occipital y cervicales bajas) <b>ACCIÓN:</b> flexión craneocervical isométrica hasta 30mmHg. <b>DURACIÓN:</b> 10 segundos/repetición. <b>DOSIFICACIÓN:</b> 2 series. 10 repeticiones con 3-5 segundos de descanso entre repetición. *Educar al paciente en la no activación de la musculatura superficial. **Si generase dolor se realiza de forma rítmica con repeticiones de 2 segundos durante 2 minutos.
<b>2. SINERGIA FLEXORES PROFUNDOS Y SUPERFICIALES</b>
<b>POSICIÓN:</b> decúbito supino <b>ACCIÓN:</b> flexión craneocervical seguida de flexión cervical hasta elevar cabeza de camilla. <b>DURACIÓN:</b> 3-5 segundos/repetición. <b>DOSIFICACIÓN:</b> 2 series. 12-15 repeticiones sin descanso entre ellas. *En el caso de observar incapacidad, se deberá retroceder hasta el ejercicio anterior o colocar el cabecero a 45º para suprimir la acción de la gravedad.
<b>3. EXTENSORES PROFUNDOS</b>
<b>POSICIÓN:</b> decúbito prono con manos entrelazadas sobre la frente. <b>ACCIÓN:</b> extensión cervical isométrica manteniendo craneocervical neutra hasta separar ligeramente la frente de la camilla. <b>DURACIÓN:</b> 10 segundos/repetición. <b>DOSIFICACIÓN:</b> 2 series. 8-12 repeticiones con descansos de 3-5 segundos entre repetición.
<b>4. ESFINGE</b>
<b>POSICIÓN:</b> posición de esfinge con codos apoyados en la camilla. <b>ACCIÓN:</b> extensión cervical isométrica manteniendo columna craneocervical y cintura escapular neutras (involucración de trapecio inferior y serrato para evitar elevación e inclinación escapular). <b>DURACIÓN:</b> 10 segundos/repetición. <b>DOSIFICACIÓN:</b> 2 series. 8-12 repeticiones con descansos de 3-5 segundos entre repetición.

Tabla 5. Ejercicios de control motor

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

En cuanto al entrenamiento de la fuerza-resistencia cervical, los pacientes trabajarán al 50% de su Contracción Voluntaria Máxima (CVM) recogida en la prueba de fuerza isométrica cervical. Para facilitar encontrarse en ese rango, los pacientes se situarán entre un 6-8 sobre 10 en la Escala de Esfuerzo Percibido (EEP).

<b>FUERZA RESISTENCIA CERVICAL</b>	
<b>1. FLEXO-EXTENSIÓN ISOMÉTRICA</b>	
<b>POSICIÓN:</b>	bipedestación.
<b>ACCIÓN:</b>	flexión y extensión cervical contra una pelota apoyada en la pared.
<b>DURACIÓN:</b>	10 segundos/repetición.
<b>DOSIFICACIÓN:</b>	50% CVM. 2 series de 8-12 repeticiones.
<b>2. INCLINACIÓN ISOMÉTRICA</b>	
<b>POSICIÓN:</b>	sedestación con theraband rodeando la cabeza por un lateral.
<b>ACCIÓN:</b>	inclinación cervical contra resistencia del theraband.
<b>DURACIÓN:</b>	10 segundos/repetición.
<b>DOSIFICACIÓN:</b>	50% CVM. 2 series de 8-12 repeticiones a cada lado.
<b>3. RETRACCIÓN ISOMÉTRICA</b>	
<b>POSICIÓN:</b>	bipedestación con theraband rodeando la cabeza por detrás y fijado con las manos del paciente a la pared.
<b>ACCIÓN:</b>	retracción cervical contra resistencia del theraband.
<b>DURACIÓN:</b>	10 segundos/repetición.
<b>DOSIFICACIÓN:</b>	50% CVM. 2 series de 8-12 repeticiones

Tabla 6. Ejercicios fuerza-resistencia cervical

En primer lugar, nos centraremos en el trabajo de estabilización en isometría para luego realizar repeticiones concéntricas/excéntricas hacia todos los movimientos fisiológicos de la columna cervical (flexión, extensión, rotaciones, inclinaciones, protracción y retracción). La progresión en este bloque de ejercicios se realizará incrementando esa CVM de 2 al 5% cada vez que los pacientes sean capaces de realizar 12-15 repeticiones correctamente y de forma indolora.

Por último, una vez la columna cervical presente unos niveles adecuados de fuerza-resistencia se realizará el trabajo de fuerza escapular. Este se centrará en la musculatura estabilizadora de dicha zona con amplia evidencia relacionando su entrenamiento con las mejorías del dolor cervical debido a las conexiones neuroanatómicas de dicha zona.



<b>FUERZA RESISTENCIA ESCAPULAR*</b>	
<b>1. ESTABILIZADORES ESCAPULARES</b>	
<p><b>POSICIÓN:</b> decúbito lateral con retracción escapular, brazo supra lateral a lo largo del cuerpo.</p> <p><b>ACCIÓN:</b> antepulsión de hombro de 90°.</p>	<p><b>POSICIÓN:</b> decúbito lateral con codo flexionado 90° con toalla situada entre codo y torso del paciente.</p> <p><b>ACCIÓN:</b> rotación externa de hombro.</p>
<p><b>POSICIÓN:</b> decúbito prono con brazo en 90° de abducción y rotación externa glenohumeral.</p> <p><b>ACCIÓN:</b> extensión de brazos (hacia atrás y arriba)</p>	<p><b>POSICIÓN:</b> decúbito prono con los brazos a lo largo del cuerpo.</p> <p><b>ACCIÓN:</b> extensión de brazos hacia atrás y arriba.</p>
<b>2. WALL SLIDE</b>	
<p><b>POSICIÓN:</b> paciente en bipedestación con los antebrazos apoyados en la pared realizando una flexión glenohumeral y de codo de 90° y con un theraband alrededor de las muñecas.</p> <p><b>ACCIÓN:</b> antepulsión de brazos.</p>	

Tabla 7. Ejercicios fuerza-resistencia escapular

\*Todos los ejercicios de fuerza-resistencia de la región escapular serán realizados en 2 series de 8 a 12 repeticiones. Cada repetición será de 10 segundos y realizada al 50% de la CVM del paciente. Como en el caso de la fuerza de la región cervical, se progresará desde el trabajo estabilizador en isometría al trabajo concéntrico/excéntrico.

Las imágenes correspondientes a los diferentes ejercicios y progresiones del programa de ejercicio terapéutico se encuentran recogidas en el *anexo XIII*.

A continuación se muestra la planificación de la intervención sobre el Grupo Control:

Semanas/ Fases	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Educación	3 sesiones grupales															
Ejercicio Terapéutico				2 sesiones semanales		1 sesión semanal										

Tabla 8. Cronograma grupo control.

#### 5.9.4.2 Grupo Intervención

Este proyecto ha sido formulado partiendo de la hipótesis de que la rehabilitación del estado crónico del LC en sus niveles II-III debe realizarse mediante una aproximación combinada centrada en la disfunción de la región cervical, pero también en el entendimiento y manejo de las situaciones de dolor y estrés crónico por parte de los pacientes, siguiendo una aproximación neurocientífica como la formulada por *Maliel et al* (11).

De tal forma, el GI será sometido a una intervención basada en 3 fases que confluirán naturalmente en el proceso clínico. Éstas son las siguientes:

- Educación en la neurociencia del dolor (Pain Neuroscience Education-PNE).
- Manejo del estrés crónico.
- Ejercicio terapéutico dirigido a la cognición.

#### Educación en la neurociencia del dolor (PNE)

La PNE es una intervención basada en la educación de los pacientes en la influencia del dolor y sus procesos, con el objetivo de reconceptualizarlo como paso previo a la realización de intervenciones más activas. Se trata, por tanto, de transformar las creencias mal adaptativas conduciendo así a la disminución del dolor y discapacidad (28).

Los participantes serán sometidos a 3 sesiones de PNE (una en grupo y dos individuales), en forma de 1 sesión por semana. En ellas se introducirá parte de la educación en el manejo del

estrés como se comentará más adelante en su correspondiente apartado. La distribución entre sesiones tanto de los contenidos de la PNE como la introducción en el manejo del estrés se expone más adelante en la *ilustración 6*.

Los contenidos de las sesiones de PNE estarán basados en el libro Explain Pain de G. Lorimer Moseley y David S. Butler cuyos contenidos se fundamentan en estudios clínicos que muestran como la formación de los pacientes en los mecanismos del dolor reducen los niveles de ansiedad y permiten que tomen parte más activa en el tratamiento para reducir la situación de dolor crónico (20). De tal forma, se abordarán temas neurofisiológicos del dolor y del sistema del estrés, siendo principalmente los que siguen:

- El dolor agudo como proceso natural y su importancia. Relación con el tejido lesionado.
- Diferencias entre el dolor agudo y el dolor crónico.
- Cómo se genera el dolor agudo: la neurona, la sinapsis, los mecanismos de inhibición y la facilitación descendente.
- La sensibilización periférica y la médula espinal. (31)
- El proceso de cronificación: la plasticidad neural, modulación, sensibilización central y factores contribuyentes o de mal pronóstico, pensamientos y creencias.
- La desregulación de la respuesta del estrés y su relación con el dolor. (11)

### Manejo del estrés crónico

El abordaje del manejo del estrés crónico se dividirá en 3 fases:

#### **1) Fase de educación (semanas 1-3)**

Esta fase se iniciará en las sesiones de PNE y se extenderá durante las 3 semanas de su duración. En ella, se realizará la introducción y explicación a los sujetos de diferentes conceptos, con especial importancia de las respuestas desreguladas del sistema del estrés y la liberación de diferentes mediadores químicos que conllevarán cambios y alteraciones en procesos cognitivos y fisiológicos y su relación con el dolor (11).

Durante las sesiones 2 y 3 correspondientes a la PNE se comenzarán a explorar las percepciones del paciente acerca del estrés y sus experiencias previas sobre el mismo y sobre el dolor, indagando en las técnicas que utiliza para sobrellevar dichas situaciones. De tal forma, se realizarán preguntas acerca de los niveles de estrés en el momento del accidente y cómo influyeron en su día y de sus estrategias para superarlo, en el caso de existir.

Al final de esta fase se adiestrará al paciente y se le indicará que practique en casa la Stress Inoculation Therapy (SIT) que consiste en la preparación de los pacientes por parte del terapeuta para resistir los estresores de determinadas patologías. Se trata de la técnica de mayor evidencia para el manejo del estrés. No existe un gold standard para las intervenciones psicológicas en este aspecto.

## 2) Fase de iniciación y entrenamiento de habilidades (semanas 3-12)

Ya entrada la cuarta sesión se pondrá a prueba la técnica mencionada, llevándose a cabo su entrenamiento y perfeccionamiento desafiando las percepciones del paciente acerca del estrés hasta la 8ª semana.

A partir de la misma, los pacientes serán evaluados en el manejo del estrés en condiciones no estresantes, siendo esto, en entornos seguros y sin estresores externos, condiciones presentes en la zona de intervención.

## 3) Fase de confrontación (semanas 12-16)

Considerando que los pacientes tienen perfeccionada la técnica del manejo del estrés, se les alentará a enfrentarse a situaciones ya fuera de las instalaciones y del tiempo dedicado a las sesiones. Para ello, se les otorgará un diario (*anexo XIV*) en el que irán recogiendo de forma semanal qué estresores identifican, sus pensamientos acerca de los mismos y qué estrategias utilizan para su manejo. Si bien el diario cuenta con una guía, su redacción no tiene que seguir un formato específico, es libre.

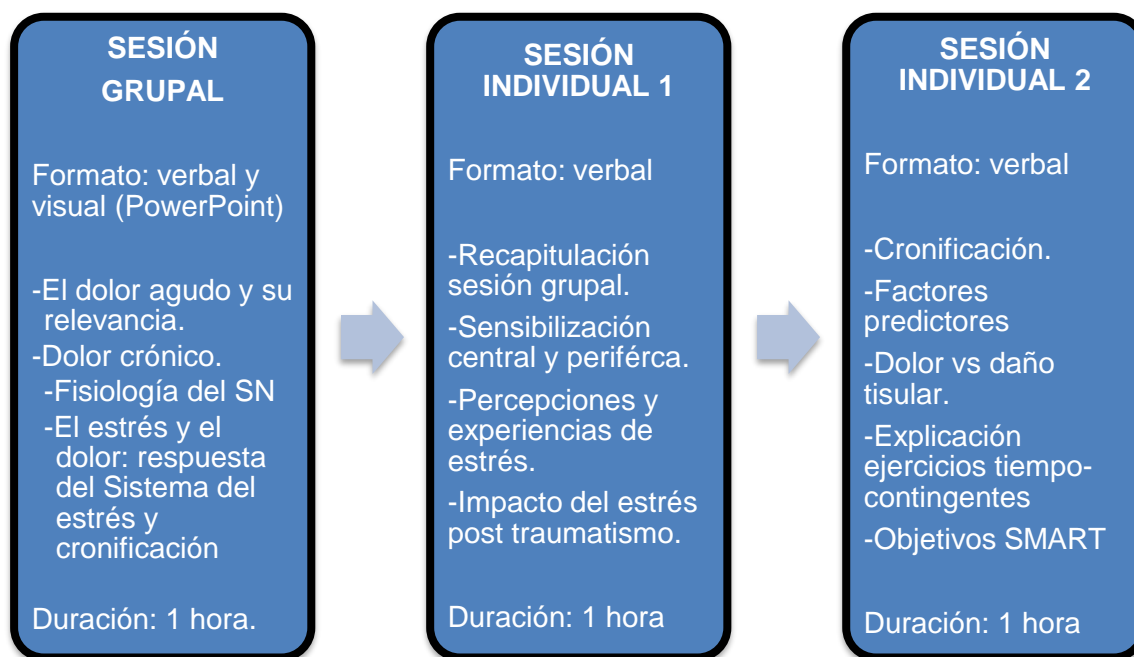


Ilustración 6 Contenidos y progresión sesiones PNE y manejo del estrés.

### Ejercicio terapéutico dirigido a la cognición

El programa de ejercicio terapéutico dirigido a la cognición será realizado en 15 sesiones a razón de 2 sesiones semanales las primeras dos semanas, pasando a 1 por semana las restantes de acuerdo con las recomendaciones de las guías de práctica clínica para el WAD, e iniciándose en la semana 4, de manera que se solapará con el comienzo de la segunda fase del manejo del estrés una vez concluidas las tres sesiones destinadas a la PNE.

Como en el caso del Grupo Control, la duración estimada de cada sesión será de 45 minutos y se realizarán subgrupos que acudirán a sesión los martes y jueves las primeras dos semanas y únicamente los jueves las restantes.

El programa de ET se orientará al entrenamiento de activación de la musculatura flexora y extensora profunda cervical, dirigida a la mejora del control motor y de la fuerza-resistencia a través de los mismos ejercicios establecidos para el Grupo Control, recogidos en las tablas 5, 6 y 7. A ellos se añadirán gestos funcionales, no realizando únicamente la acción aislada de la columna cervical si no integrando los miembros superiores y/o inferiores reproduciendo un gesto funcional o una actividad de la vida diaria. Un ejemplo de ello será realizar la rotación cervical contra resistencia de un theraband a la vez que el paciente realiza un alcance hacia un objeto.

A pesar de todo esto, la principal diferencia y factor a evaluar en cuanto al programa de ejercicio terapéutico asignado será la forma de dosificación. El programa al que se someterá el Grupo Intervención será administrado de forma tiempo-contingente (28) por la sintoma-contingente del Grupo Control. La graduación tiempo-contingente consiste en la realización del ejercicio a pesar del posible aumento temporal del dolor localizado: “realiza estos ejercicios 10 veces, sin importar el dolor” basándose en el concepto *graded exercise* (7,16) mencionado con anterioridad.

Este enfoque ha demostrado reducir los niveles de hiperexcitabilidad central y aumentar el volumen del córtex prefrontal (20) mientras que el abordaje sintoma-contingente puede facilitar la aparición de señales de alarma como el dolor, a pesar de no existir daño tisular real.

Por esto último, la realización previa de las sesiones de PNE es fundamental para el entendimiento de los pacientes de las relaciones entre dolor y daño tisular, además de la utilización de las estrategias adquiridas para su manejo y el estrés resultante.

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

Sumado a ello y durante la realización de los ejercicios, el fisioterapeuta encargado de supervisar la ejecución de estos deberá desafiar y consultar continuamente las cogniciones, creencias y percepciones del paciente (11) acerca del dolor y su recuperación.

En la tabla 9 a continuación se recoge la programación semanal de la intervención sobre el grupo intervención:

Semanas/ Fases	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>PNE</b>	Grupal	Individuales 1 y 2														
<b>Manejo del estrés</b>	Fase de educación			Fase de iniciación y entrenamiento de habilidades									Fase de confrontación			
<b>Ejercicio terapéutico</b>				2 sesiones semanales		1 sesión semanal										

Tabla 9. Cronograma grupo intervención.

A modo de síntesis, la manera en la que los grupos acudirán a las sesiones durante las semanas de duración de la intervención será la que sigue:

Días/Semanas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>1, 2 y 3</b>	Grupo Control	Grupo Intervención					
<b>4 y 5 (inicio ET)</b>	Grupo Control	Grupo Intervención	Grupo Control	Grupo Intervención			
<b>6-16</b>			Grupo Control	Grupo Intervención			

Tabla 10. Distribución semanal grupos

## 5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Una vez realizada la recogida de datos del estudio, se procederá a su análisis estadístico a través del software IBM SPSS versión 29 y/o Rstudio Desktop Pro-2022.12. 0+353.pro3.

En primer lugar, se realizará una caracterización de las muestras de uno y otro grupo diferenciando entre GC y GI mediante las medidas estadísticas descriptivas cuantitativas (media, mediana, mínimo, máximo y cuartiles) y cualitativas (frecuencias absolutas y relativas). A ello se sumará el cálculo de la desviación respecto a la media mediante la determinación de la varianza y desviación típica.

A continuación, se llevarán a cabo pruebas gráficas a través de histogramas y gráficos Q-Q, acompañados del Test de Shapiro-Wilk para determinar la distribución normal de las variables métricas y si se deberá optar por pruebas paramétricas o no paramétricas en el análisis restante en función a ello.

Una vez conocida la presencia o no de la normalidad, se procederá al análisis de homogeneidad de las variables que categorizan cada grupo. Esto se realizará mediante la comparación de las variables dependientes e independientes mediante el T-Test (prueba paramétrica) o el U-Test de Mann-Whitney (prueba no paramétrica).

En el caso de que existiese homogeneidad entre variables, esto indicaría la posibilidad de compararlas y analizar la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre las mismas a través de las pruebas anteriores. De tal forma, se seleccionará un valor de significación de  $\alpha$  0.05, lo que indica que, una vez realizadas las pruebas mencionadas, la diferencia será considerada estadísticamente significativa si el valor de P (*p-value*) es menor a 0.05 (*p-value* < 0.05).

Finalmente, se estudiarán las correlaciones entre las variables mediante la correlación lineal de Pearson que representará la medida de dependencia lineal entre las variables cuantitativas.

## 5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Entre las limitaciones del estudio encontramos los siguientes sesgos:

- Sesgo de confusión.

Una de las medidas fundamentales del resultado del estudio es el estado funcional de los pacientes hasta 12 meses después de finalizada la intervención. En este sentido, una vez concluida y comenzada la fase de seguimiento, los resultados obtenidos podrían verse modificados en gran medida por el estilo de vida de cada paciente, no permitiendo ver con claridad el impacto de la intervención terapéutica.

- Sesgos de información.

Hacen referencia a la forma en la que se realiza la recogida de datos, dependiente de los fisioterapeutas. Por ello, todos los fisioterapeutas encargados de las valoraciones iniciales y finales y del seguimiento de las sesiones serán personal cualificado con años de experiencia en el manejo del dolor crónico y patologías asociadas al latigazo cervical.

Además, la ausencia de las valoraciones subjetivas por parte de los fisioterapeutas, realizando mediciones con instrumentos validados para la investigación, disminuirá la introducción de sesgos de información. En este aspecto, las mediciones serán repetidas tres veces siendo el resultado adoptado la media de estas para disminuir los riesgos de posibles errores en la medición.

- Sesgos de selección.

Son aquellos derivados de la selección de sujetos para el estudio. Con el fin de disminuir al máximo posible su efecto, todos los potenciales participantes reclutados a partir de unos claros criterios de inclusión y exclusión serán invitados a participar, de la misma forma y recibiendo la misma información acerca del estudio, hasta completar el tamaño muestral.

Además, el largo período de seguimiento de 12 meses post intervención facilita la existencia de pérdidas. Con el fin de disminuirlas, se realizarán controles descritos con anterioridad a los 6, 10 y 12 meses.



## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

Año	2023												2024												2025											
Actividad/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Búsqueda bibliográfica		■	■																																	
Análisis e interpretación de bibliografía y diseño			■	■																																
Comité de ética				■	■																															
Solicitud de permisos					■	■																														
Contacto hospitales						■																														
Reclutamiento/captación de pacientes							■	■																												
Selección de participantes									■	■																										
Entrevista y mediciones iniciales											■	■																								
Intervención													■	■	■	■																				
Mediciones finales																	■																			
Seguimiento																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de datos						*																														
Redacción del manuscrito																																				
Difusión de los resultados																																				

Tabla 11. Cronograma y plan de trabajo

\*Inicio del estudio

\*\*Finalización del estudio

## **7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES**

### **7.1 APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA**

Dado que el proyecto supone la intervención en seres humanos, en aplicación de lo previsto en la Ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación médica, se solicitará la valoración ética, metodológica y legal del estudio al Comité Ético de Investigación de Galicia (CEIC) y a la dirección de los hospitales públicos implicados (*anexo XV*).

### **7.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO**

En base a lo establecido en la Ley 41/2002, del 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica se redactará un consentimiento informado que se entregará a los pacientes seleccionados que voluntariamente deseen participar en el estudio, en el que declaren que participan de forma libre, voluntaria y consciente en el estudio, y en el que se les informará de que pueden abandonarlo en cualquier momento de modo inmediato. Para formar parte del estudio su entrega es obligatoria. Este consentimiento vendrá precedido por la explicación de forma verbal y escrita de los objetivos, mediciones, beneficios y posibles riesgos a los pacientes seleccionados.

### **7.3 PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL**

Los datos médicos y personales de los pacientes serán estrictamente respetados en cuanto a su intimidad, privacidad y protección se refiere cumpliendo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y en reglamento de la Unión Europea (UE) 2016/679 General de Protección de Datos.

Durante el transcurso del estudio y a su finalización, los datos de carácter personal de los pacientes serán guardados bajo llave y encriptados, solo teniendo acceso el/la investigador/a principal. Se les informará a los pacientes de los derechos que le asisten en esta materia (*Anexo II*).

## 8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Como se ha comentado anteriormente, el Latigazo Cervical es una condición profundamente controvertida con multitud de factores asociados a su recuperación y altas tasas de cronicidad, siendo el principal resultado el dolor crónico, entre otras disfunciones. La ausencia de intervenciones de tipo *gold standard* en la literatura y la ambigüedad de resultados de otros ensayos da lugar a que no exista un criterio claro en cuanto al tratamiento de la condición en su estado crónico.

El presente estudio tiene como objetivo comprobar la efectividad de un programa basado en el abordaje y manejo de la *psique*, además del tratamiento de las disfunciones de la región cervical mediante un enfoque de ejercicio terapéutico de tipo tiempo-contingente.

Una vez obtenidos los resultados y si las hipótesis planteadas son confirmadas, este estudio representaría el primer ensayo clínico en la aproximación neurocientífica del Latigazo Cervical y en general, de una condición crónica, confirmando la efectividad de una herramienta terapéutica hasta ahora solo teorizada.

De tal manera, este ensayo permitirá establecer la base para la definición de un programa de intervención validado y que facilite la función de los fisioterapeutas y en especial, la recuperación de los pacientes.

## 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el análisis estadístico de los datos y obtenidas las conclusiones, se procederá a la difusión de los resultados del presente proyecto de investigación a través de su publicación en revistas científicas de relevancia nacionales e internacionales y mediante la participación en congresos o actos de carácter científico.

### 9.1 REVISTAS

REVISTA	ABREVIATURA	FACTOR DE IMPACTO
British Journal of Sports Medicine	Br. J. Sports. Med.	18.479
Journal of Physiotherapy	J. Physiother.	10.714
Scandinavia Journal of Medicine & Science in Sports	Scand. J. Med. Sci. Sports	4.645
Physical Therapy	PHYS THER:	3.679
Fisioterapia	Fisioterapia	0.138
Revista Fisioterapia Asociación Española de Fisioterapeutas	Revista Fisioterapia Asociación Española de Fisioterapeutas	0.179

Tabla 12. Relación de revistas en las que se pretende realizar publicación de resultados.

### 9.2 CONGRESOS

- Congreso Nacional de Fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF).
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña.
- Congreso World Physiotherapy 2025 (Tokio).
- Encuentro Científico Gallego de Enfermería y Fisioterapia (SATSE).

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

Se recogen a continuación los recursos necesarios para la elaboración del presente estudio.

### 10.1 INFRAESTRUCTURA

La entrevista y las mediciones iniciales y finales serán realizadas en la Facultad de Fisioterapia de A Coruña mientras que las sesiones de intervención se llevarán a cabo en una sala de fisioterapia cedida por el Hospital Marítimo de Oza.

### 10.2 RECURSOS HUMANOS

- Investigador/a principal: diseñará y elaborará el proyecto.
- Fisioterapeutas encargados de las valoraciones iniciales y finales.
- Fisioterapeutas encargados de la intervención y seguimiento.
- Analista encargado del análisis estadístico de los datos.
- Administrativo encargado de contactar con los hospitales y pacientes.

### 10.3 RECURSOS MATERIALES

En la siguiente tabla se recoge el material fungible e inventariable necesario para completar las valoraciones e intervención:

MATERIAL FUNGIBLE	MATERIAL INVENTARIABLE
Material fungible de oficina (folios, bolígrafos, grapas)	Camilla hidráulica
Material sanitario (mascarillas quirúrgicas, gel desinfectante, papel desechable)	Báscula
Lápiz dermatográfico	Tallímetro
Cartuchos de impresora	Calculadora
	Inclinómetro CROM modelo SP-926649 deluxe ®
	Dinamómetro Biodex System 3 Pro ®
	Stabilizer Pressure Biofeedback ®
	Algómetro manual con muelle
	Mancuernas
	Therabands ®
	Pelota de espuma

Tabla 13. Recursos materiales

## 10.4 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

MATERIAL	UNIDADES	PRECIO
<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>		
Paquete 500 folios DIN A4 Navigator	2	11€
Caja 50 bolígrafos BIC azul	1	13,45€
Caja de grapas galvanizadas Rapesco 5000 unidades	1	2,99€
Mascarillas quirúrgicas Mobiclinic 150 unidades	1	12,95€
Cartuchos de impresora HP 304	8	98,64€
<b>MATERIAL INVENTARIABLE</b>		
Báscula digital Rowenta Premiss BS1400	1	13,21€
Tallímetro Dpofirs	1	10,70€
Calculadora Casio FX	1	13,95€
Inclinómetro CROM modelo SP-926649 deluxe ®	1	1,033€
Dinamómetro Lafayette Manual Muscle Tester System Model 01163	2	2,286€
Stabilizer Pressure Biofeedback ®	2	161,90€
Algómetro analógico FPK60	1	644,95€
Therabands ®	5	140€
Pelota de espuma	2	10€
Libro Explain Pain	1	80€
<b>RECURSOS HUMANOS</b>		
Investigador/a principal	1	0€
Fisioterapeuta colaborador	1	Voluntario
Fisioterapeutas valoraciones	2	3,000€ (x3 meses)= 9,000€
Fisioterapeutas intervención	2	3,000€ (x4 meses)=12,000€
Analista estadístico	1	400€
Administrativo	1	1,500€

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

<b>OTROS GASTOS</b>		
Inscripción a congresos	X	750€
Pago a revistas	X	2,000€
Gastos de impresión	X	300€
Imprevistos	X	1,000€
<b>TOTAL</b>		<b>30,837.79€</b>

Tabla 14. Distribución del presupuesto

## 10.5 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Para poder hacer frente al coste del presente estudio se solicitará financiación a diferentes instituciones de carácter público y privado que ofrezcan ayudas económicas a proyectos de investigación científicos.

A nivel público, contaremos con:

- Ayudas del Ministerio de Economía y Competitividad y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte a nivel nacional.
- Programa de ayudas a la investigación del COFIGA.
- Ayudas del Plan Gallego de Investigación, innovación y crecimiento de la Xunta de Galicia.

A nivel privado se solicitará financiación a los siguientes organismos:

- Fundación AXA.
- Obra Social “La Caixa”.
- Fundación Amancio Ortega.
- Fundación Reina Sofía.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Juan García FJ. Síndrome asociado a latigazo cervical. Rev Clínica Esp. 1 de enero de 2004;204(6):326-30.
2. Combalia Aleu A, Suso Vergara S, Segur Vilalta JM, García Ramiro S, Alemany González FX. Síndrome del latigazo cervical. Med Integral. 30 de julio de 2001;38(3):95-102.
3. Ortega Pérez A. Revisión crítica sobre el síndrome del latigazo cervical (I): ¿de veras existe una lesión anatómica? Cuad Med Forense. octubre de 2003;(34):5-13.
4. Grauer JN, Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Dvorak J. Whiplash Produces an S-Shaped Curvature of the Neck With Hyperextension at Lower Levels. Spine. 1 de noviembre de 1997;22(21):2489.
5. Wong JJ, Côté P, Shearer HM, Carroll LJ, Yu H, Varatharajan S, et al. Clinical practice guidelines for the management of conditions related to traffic collisions: a systematic review by the OPTIMA Collaboration. Disabil Rehabil. 2015;37(6):471-89.
6. Conlin A, Teasell R, Bhogal S, Sequeira K. Treatment of Whiplash-Associated Disorders - Part I: Non-Invasive Interventions. Pain Res Manag. 2005;10(1):21-32.
7. Ferro Moura Franco K, Lenoir D, Dos Santos Franco YR, Jandre Reis FJ, Nunes Cabral CM, Meeus M. Prescription of exercises for the treatment of chronic pain along the continuum of nociplastic pain: A systematic review with meta-analysis. Eur J Pain Lond Engl. enero de 2021;25(1):51-70.
8. Sarrami P, Armstrong E, Naylor JM, Harris IA. Factors predicting outcome in whiplash injury: a systematic meta-review of prognostic factors. J Orthop Traumatol Off J Ital Soc Orthop Traumatol. marzo de 2017;18(1):9-16.
9. Walton DM, Carroll LJ, Kasch H, Sterling M, Verhagen AP, MacDermid JC, et al. An Overview of Systematic Reviews on Prognostic Factors in Neck Pain: Results from the International Collaboration on Neck Pain (ICON) Project. Open Orthop J. 20 de septiembre de 2013;7:494-505.
10. Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. Cochrane Musculoskeletal Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 20 de enero de 2010 [citado 1 de junio de 2023]; Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005956.pub2>
11. Willaert W, Leysen L, Lenoir D, Meeus M, Cagnie B, Nijs J, et al. Combining Stress Management With Pain Neuroscience Education and Exercise Therapy in People With Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Perspective. Phys Ther. 2021;101(7).
12. Al-Khazali HM, Ashina H, Iljazi A, Al-Sayegh Z, Lipton RB, Ashina M, et al. Psychiatric Sequelae Following Whiplash Injury: A Systematic Review. Front Psychiatry. 22 de abril de 2022;13:814079.
13. Spearing NM, Connelly LB, Gargett S, Sterling M. Does injury compensation lead to worse health after whiplash? A systematic review. Pain. junio de 2012;153(6):1274-82.



14. Ludvigsson ML, Peterson G, O'Leary S, Dederling Å, Peolsson A. The Effect of Neck-specific Exercise With, or Without a Behavioral Approach, on Pain, Disability, and Self-Efficacy in Chronic Whiplash-associated Disorders. *Clin J Pain*. abril de 2015;31(4):294-303.
15. Southerst D, Nordin MC, Côté P, Shearer HM, Varatharajan S, Yu H, et al. Is exercise effective for the management of neck pain and associated disorders or whiplash-associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. diciembre de 2016;16(12):1503-23.
16. Hansen IR, Søgaaard K, Christensen R, Thomsen B, Manniche C, Juul-Kristensen B. Neck exercises, physical and cognitive behavioural-graded activity as a treatment for adult whiplash patients with chronic neck pain: Design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. diciembre de 2011;12(1):274.
17. Van Der Velde G, Yu H, Paulden M, Côté P, Varatharajan S, Shearer HM, et al. Which interventions are cost-effective for the management of whiplash-associated and neck pain-associated disorders? A systematic review of the health economic literature by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Spine J*. diciembre de 2016;16(12):1582-97.
18. Griffin AR, Moloney N, Leaver A, Jagnoor J, Michaleff ZA, Lin CWC, et al. Experiences of responsiveness to exercise in people with chronic whiplash: A qualitative study. *Musculoskelet Sci Pract*. agosto de 2021;54:102380.
19. Seferiadis A, Ohlin P, Billhult A, Gunnarsson R. Basic body awareness therapy or exercise therapy for the treatment of chronic whiplash associated disorders: a randomized comparative clinical trial. *Disabil Rehabil*. 27 de febrero de 2016;38(5):442-51.
20. Nijs J, Meeus M, Cagnie B, Roussel NA, Dolphens M, Van Oosterwijck J, et al. A modern neuroscience approach to chronic spinal pain: Combining pain neuroscience education with cognition-targeted motor control training. *Phys Ther*. 2014;94(5):730-8.
21. Andersen TE, Ravn SL, Armfield N, Maujean A, Requena SS, Sterling M. Trauma-focused cognitive behavioural therapy and exercise for chronic whiplash with comorbid posttraumatic stress disorder: a randomised controlled trial. *Pain*. 2021 Apr 1;162(4):1221-1232. doi: 10.1097/j.pain.0000000000002117. PMID: 33086286.
22. Chrcanovic B, Larsson J, Malmström EM, Westergren H, Häggman-Henrikson B. Exercise therapy for whiplash-associated disorders: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Pain*. 2021 Sep 27;22(2):232-261. doi: 10.1515/sjpain-2021-0064. PMID: 34561976.
23. Chrcanovic B, Larsson J, Malmström EM, Westergren H, Häggman-Henrikson B. Exercise therapy for whiplash-associated disorders: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Pain*. 2022;22(2):232-61.
24. Wong JJ, Shearer HM, Mior S, Jacobs C, Côté P, Randhawa K, et al. Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMa collaboration. *Spine J*. diciembre de 2016;16(12):1598-630.

25. Ludvigsson ML, Peterson G, Dederig Å, Falla D, Peolsson A. Factors associated with pain and disability reduction following exercise interventions in chronic whiplash. *Eur J Pain*. febrero de 2016;20(2):307-15.
26. Liew BXW, Scutari M, Peolsson A, Peterson G, Ludvigsson ML, Falla D. Investigating the Causal Mechanisms of Symptom Recovery in Chronic Whiplash-associated Disorders Using Bayesian Networks. *Clin J Pain*. agosto de 2019;35(8):647-55.
27. Neblett R, Cohen H, Choi Y, Hartzell MM, Williams M, Mayer TG, et al. The Central Sensitization Inventory (CSI): Establishing Clinically Significant Values for Identifying Central Sensitivity Syndromes in an Outpatient Chronic Pain Sample. *J Pain*. mayo de 2013;14(5):438-45.
28. Coppieters I, Willaert W, Lenoir D, Meeus M, Cagnie B, Ickmans K, et al. A contemporary neuroscience approach compared to biomedically focused education combined with symptom-contingent exercise therapy in people with chronic whiplash associated disorders: a randomized controlled trial protocol. *Braz J Phys Ther*. mayo de 2021;25(3):356-66.
29. Gross AR, Paquin JP, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther*. 2016;24:25-45.
30. Ejercicio Terapéutico en el Dolor Cervical: Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia Universidad Complutense de Madrid. Ibai López de Uralde Villanueva PT, PhD Gustavo Plaza Manzano PT, PhD Isidro Fernández López PT, PhD.
31. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain a randomized clinical trial. *JAMA Neurol*. 2018;75(7):808-17.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1: CARTA DE SOLICITUD DE COLABORACIÓN A HOSPITALES PÚBLICOS Y CONCERTADOS DE A CORUÑA.

#### DESTINATARIO

\*Nombre del centro sanitario\*

C/ \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_

C.P. \_\_\_\_\_ A Coruña.

**A/A.-Sr. / Sra.**

#### REMITENTE

Julio Santiago Bugallo

C/ Paseo de los puentes 4

E-mail: julio.santiago@udc.es

Tlf. Contacto: xxx xxx xxx

En A Coruña, a

Estimado/a señor/a:

Mi nombre es Julio Santiago Bugallo, con D.N.I 45961359-E, estudiante de cuarto curso del Grado de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña.

Me dirijo a usted para solicitar la colaboración del centro sanitario que dirige en la realización de un ensayo clínico diseñado en el marco de mi trabajo de fin de grado y cuyo objetivo es el de estudiar la eficacia de una intervención de fisioterapia basada en educación en los aspectos neurocientíficos del dolor, la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico con enfoque cognitivo y el manejo del estrés en pacientes con síndrome de latigazo cervical en fases crónicas.

Para ello, le agradecería tener la posibilidad de presentarle personalmente las bases del proyecto y valorar diferentes vías de participación.

Quedando a su disposición y a la espera de noticias de sus noticias, le doy anticipadamente las gracias.

Un cordial saludo.

Fdo. Julio Santiago Bugallo

## ANEXO 2: HOJA INFORMATIVA AL PACIENTE

### HOJA DE INFORMACIÓN AL/LA PARTICIPANTE

**Título del estudio:** Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico.

**Investigador:** Julio Santiago Bugallo.

**Centro:** Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña y Hospital Marítimo de Oza.

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

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

La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. En el caso de haber aceptado puede dejar de participar en cualquier momento, revocando el consentimiento sin necesidad de justificarlo no afectando esta decisión a la relación con los profesionales sanitarios que le atienden ni a la asistencia sanitaria a la que usted tiene derecho.

#### **¿Cuál es la finalidad del estudio?**

Este estudio pretende comprobar la efectividad de una intervención de fisioterapia alternativa al manejo clásico en pacientes con latigazo cervical crónico y sus alteraciones asociadas, comprobando la existencia de mejorías en el dolor y discapacidad, entre otras variables.

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

Ud. está invitado a participar por estar diagnosticado con síndrome de latigazo cervical crónico II o III según la clasificación existente y por cumplir con los criterios de selección establecidos en el diseño del estudio.

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

Si Ud. accediese a participar en el estudio, se recogerán una serie de datos personales de relevancia para su realización, se realizarán mediciones antropométricas (peso, altura e índice de masa corporal) y se evaluarán las variables de estudio que conformarán la medida de resultado de este.

Una vez realizado, deberá acudir a las sesiones de fisioterapia un total de 15 veces a razón de 2 ocasiones las primeras dos semanas y 1 las siguientes hasta completar 12 semanas (3 meses). En ellas completará un programa de ejercicio terapéutico independientemente del grupo al que pertenezca y en el que se le adiestrará para la realización doméstica del mismo. A la finalización de las 12 semanas de intervención le serán enviadas a modo de seguimiento una serie de escalas con las que ya estará familiarizado/a a los 6, 10 y 12 meses desde ese momento.

El investigador puede decidir finalizar el estudio antes de lo previsto o interrumpir su participación, siempre, en todo caso informándole de los motivos.

### **¿Qué molestias o inconvenientes tiene?**

Su participación no implica molestias adicionales a las de la práctica asistencial habitual, no existiendo ningún riesgo para su salud al tratarse de sistemas de medición no invasivos y siempre supervisados.

### **¿Obtendré algún beneficio por participar?**

No se espera que Ud. obtenga beneficio directo por su participación en el estudio. La investigación pretende descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre el tratamiento de la condición crónica del latigazo cervical. Esta información podrá ser de utilidad en un futuro para otras personas.

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

Si Ud. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio y se le proporcionará si así lo solicitase los resultados de sus mediciones iniciales y finales individuales.

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

Los resultados de este estudio serán remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que pueda llevar a la identificación de los participantes.

**Información referente a sus datos:**

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se realizará 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), la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente, la Ley 14/2007 de investigación biomédica y el RD 1716/2011.

La institución en la que se desenvuelve esta investigación es la responsable del tratamiento de sus datos, pudiendo contactar con el delegado/a de protección de datos a través de los siguientes medios:

Dirección electrónica: [julio.santiago@udc.es](mailto:julio.santiago@udc.es) Tfno.: xxx xxx xxx

Los datos necesarios para llevar a cabo este estudio serán recogidos y conservados de modo **Seudonimizados (codificados)**: La seudonimización es el tratamiento de datos personales de forma que no pueden atribuirse a un/a interesado/a sin que se use información adicional. En este estudio solamente el equipo investigador conocerá el código que permita saber su identidad.

La normativa que regula el tratamiento de datos de personas le otorga el derecho a acceder a sus datos, oponerse, corregirlos, cancelarlos, limitar su tratamiento, restringir o solicitar la supresión de estos. También podrá solicitar una copia de éstos o que ésta sea remitida a un tercero (derecho de portabilidad).

Para ejercer estos derechos puede Ud. dirigirse al Delegado/a de Protección de Datos del centro a través de los medios de contacto antes indicados o al investigador/a principal de este estudio en el correo electrónico: [julio.santiago@udc.es](mailto:julio.santiago@udc.es) Tfno. :xxx xxx xxx.

Sumado a ello, Ud. tiene derecho a interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos, cuando considere que alguno de sus derechos no haya sido respetado.

Al finalizar el estudio, los datos recogidos serán eliminados o guardados de manera completamente anónima para su uso en futuras investigaciones según lo que Ud. indique en la hoja de firma del consentimiento.

---

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

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

No existen intereses económicos en este estudio. El investigador no recibirá ningún tipo de atribución por la dedicación al estudio.

En el caso de que el estudio derive en acuerdos comerciales u de otro tipo con resultados económicos, Ud. no recibirá retribución por su participación.

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

Ud. puede contactar con Julio Santiago Bugallo en el correo electrónico [julio.santiago@udc.es](mailto:julio.santiago@udc.es) y/o en el número de teléfono: xxx xxx xxx

**Muchas gracias por su colaboración.**

### **ANEXO 3: HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**TÍTULO: “Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico”.**

Yo, \_\_\_\_\_ con D.N.I. \_\_\_\_\_ -- \_\_\_\_\_

declaro que:

1. He leído la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado.
2. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos del mismo.
3. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.
4. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos y accedo a su utilización en las condiciones detalladas en la hoja informativa.
5. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro.

Por todo ello:

- DOY**
- NO DOY**

Mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto.

- DOY**
- NO DOY**

Mi consentimiento para la anonimización de mis datos.

Una vez finalizado el estudio, deseo que mis datos sean:

- Eliminados.**
- Anonimizados para usos futuros en otras investigaciones.**
- Conservados seudonimizados.**

Fdo.: El/La participante

Fdo.: El/La investigador/a que solicita el consentimiento

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## ANEXO 4: FICHA DE VALORACIÓN INICIAL

Fecha\_\_\_\_\_

Edad	Altura	IMC
Sexo	Peso	Código
Fecha de latigazo cervical		
Niveles de dolor y discapacidad post traumatismo		
Posicionamiento de la cabeza en el momento del impacto		

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	SÍ	NO
¿Has sufrido alguna luxación o fractura de la columna cervical o has sido intervenido de la misma o de la columna torácica?		
¿Tienes algún proceso judicial abierto con relación al accidente o a las consecuencias de este?		
¿Sufres algún dolor que categorizarías como de mayor intensidad al de la región cervical?		
¿Has sufrido daños cerebrales o padeces alguna patología física de importancia como tumores o mielopatías?		

ROM CERVICAL				
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media (grados)
<b>Flexión</b>				
<b>Extensión</b>				
<b>Inclinación D</b>				
<b>Inclinación I</b>				
<b>Rotación D</b>				
<b>Rotación I</b>				

MEDICIONES						
<b>Fuerza isométrica cervical</b>	Flexión (N)			Extensión (N)		
<b>Test flexión craneocervical</b>	(mmHg)					
<b>Hiperexcitabilidad central</b>	<b>Hiperalgnesia mecánica</b>		<b>Hiperalgnesia al frío</b>		<b>PPPB</b>	
	Sí	No	Sí	No	Positiva	Negativa

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

<b>ESCALA</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
IPAQ	Alto/Moderado/Bajo
CSI	/40
IES-R	/88
VAS dolor cervical	/10
NDI	/50
HADS	/21
PCS	/52

## ANEXO 5: FICHA DE VALORACIÓN FINAL

Fecha\_\_\_\_\_

Edad	Altura	IMC
Sexo	Peso	Código
Fecha de latigazo cervical.		
Niveles de dolor y discapacidad post traumatismo.		

ROM CERVICAL				
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media (grados)
<b>Flexión</b>				
<b>Extensión</b>				
<b>Inclinación D</b>				
<b>Inclinación I</b>				
<b>Rotación D</b>				
<b>Rotación I</b>				

MEDICIONES						
<b>Fuerza isométrica cervical</b>	Flexión (N)			Extensión (N)		
<b>Test flexión craneocervical</b>	(mmHg)					
<b>Hiperexcitabilidad central</b>	<b>Hiperalgnesia mecánica</b>		<b>Hiperalgnesia al frío</b>		<b>PPPB</b>	
	Sí	No	Sí	No	Positiva	Negativa

ESCALA	PUNTUACIÓN
IPAQ	Alto/Moderado/Bajo
CSI	/40
IES-R	/88
VAS dolor cervical	/10
NDI	/50
HADS	/21
PCS	/52


## ANEXO 6: CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los últimos 7 días. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades **intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

1. Durante los últimos 7 días. ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física intensa  Vaya a la pregunta 3.

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/ No está seguro

Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física moderada  Vaya a la pregunta 5.

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/ No está Seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los últimos **7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna caminata



Vaya a la pregunta 7.

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/ No está Seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión

7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está Seguro

## ANEXO 7: ESCALA CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY (CSI)

### CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART A

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Por favor, rodee la respuesta a la derecha de cada afirmación.

Me siento cansado y no renovado después de dormir	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Siento mis músculos rígidos y doloridos.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo ataques de ansiedad.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Me molo o aprieto mis dientes.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo problemas de diarrea o estreñimiento.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Necesito ayuda para realizar mis actividades diarias.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Soy sensible a la luz brillante.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Me canso fácilmente cuando soy activo físicamente.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Siento dolor por todo el cuerpo.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo dolores de cabeza.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Siento malestar en mi vejiga o quemazón cuando orino.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
No duermo bien.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo dificultades para concentrarme.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo problemas en la piel.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
El estrés empeora mis síntomas físicos.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Estoy triste o deprimido.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo poca energía.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo tensión muscular en mi cuello y hombros.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo dolor mandibular.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Algunos olores me marean y me dan náuseas.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo que orinar frecuentemente.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Mis piernas se sienten inquietas cuando quiero dormir.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo dificultad recordando cosas.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Sufrí trauma en mi niñez.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
Tengo dolor en mi zona pélvica.	Nunca	Rara Vez	Ocasionalmente	Habitualmente	Siempre
<b>TOTAL=</b>					

CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART B

¿Ha sido diagnosticado de alguna de las siguientes condiciones?

Por favor, marque con una cruz para cada diagnóstico e indique año de diagnóstico.

		SÍ	NO	Año de diagnóstico
1	Síndrome de Piernas Inquietas			
2	Síndrome de Fatiga Crónica			
3	Fibromialgia			
4	Disfunción de la ATM (Articulación temporomandibular)			
5	Migrañas o cefaleas tensionales			
6	Síndrome de Bowel Irritable			
7	Sensibilidad Química Múltiple			
8	Lesión cuello (incluye latigazo)			
9	Ansiedad o ataques de pánico			
10	Depresión			

## ANEXO 8: IMPACT OF EVENTS SCALE-REVISED (IES-R)

Instrucciones: Debajo se encuentra una lista de dificultades que la gente experimenta tras sufrir un evento de estrés. Por favor, lea cada una de ellas e indique como de angustioso ha sido cada dificultad con relación al evento traumático para usted durante los **últimos 7 días**.

	En absoluto	Un poco	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
Cualquier recuerdo me traía emociones fuertes sobre ello.	0	1	2	3	4
Tuve problemas para mantenerme dormido/a.	0	1	2	3	4
Otras cosas me hacían seguir pensando en ello.	0	1	2	3	4
Me sentí irritable y enfadado/a.	0	1	2	3	4
Evité enfadarme cuando pensaba en ello.	0	1	2	3	4
Pensé en ello cuando no era mi intención.	0	1	2	3	4
Me sentí como si nada hubiera pasado o no fuese real.	0	1	2	3	4
Me alejé de recuerdos acerca de ello.	0	1	2	3	4
Imágenes de ello me aparecían de repente.	0	1	2	3	4
Estaba nervioso/a y me asustaba fácilmente.	0	1	2	3	4
Intenté no pensar en ello.	0	1	2	3	4
Era consciente de que todavía tenía muchos sentimientos sobre ello pero no los afronté.	0	1	2	3	4
Mis sentimientos hacia ello eran algo entumecidos.	0	1	2	3	4
Me sentí que estaba de vuelta en ese momento.	0	1	2	3	4
Tuve problemas para dormir.	0	1	2	3	4
Tuve oleadas de fuertes emociones.	0	1	2	3	4
Traté de borrarlo de mi memoria.	0	1	2	3	4
Tuve problemas de concentración.	0	1	2	3	4
Recuerdos sobre ello me provocaron respuestas físicas como sudor, náuseas o taquicardia.	0	1	2	3	4
Tuve sueños sobre ello.	0	1	2	3	4
Me sentí vigilante y en guardia.	0	1	2	3	4
Intenté no hablar de ello.	0	1	2	3	4

**TOTAL IES-R SCORE:** \_\_\_/88



## **ANEXO 9: ESCALA ÍNDICE DE DISCAPACIDAD CERVICAL (NDI)**

Nombre\_\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_

La intención de este cuestionario es conocer como el dolor de cervical le está afectando en la habilidad de dirigir su vida. Por favor, conteste cada sección y marque solamente una caja que le aplique.

Es posible que considere que más de una de las declaraciones le aplique, pero marque solo la caja que describa con exactitud su problema.

### **Sección 1 – Intensidad del Dolor**

- No tengo dolor al momento.
- El dolor es muy leve al momento.
- El dolor es moderado al momento.
- El dolor es elevado o al momento.
- El dolor es muy severo al momento.
- El dolor es lo peor imaginable al momento.

### **Sección 2 – Cuidado Personal**

- Puedo realizar mis autocuidados solo sin causarme más dolor.
- Puedo realizar mis autocuidados pero me causa más dolor.
- Es doloroso realizar mis autocuidados. Soy lento y cuidadoso.
- Necesito ayuda para mantener algunos de mis autocuidados.
- Necesito ayuda todos los días para mantener mi cuidado personal.
- No me visto, me lavo con dificultad y me quedo en la cama.

### **Sección 3 – Levantar**

- Puedo levantar cosas pesadas sin causar más dolor.
- Puedo levantar cosas pesadas pero me causa más dolor.
- El dolor me impide levantar cosas pesadas del suelo, pero lo puedo controlar si están en una posición conveniente, como por ejemplo sobre una mesa.
- El dolor me impide levantar cosas pesadas, pero puedo levantar cosas ligeras que estén en una posición conveniente.
- Puedo levantar solamente cosas ligeras.
- No puedo levantar o cargar nada.

#### **Sección 4 - Lectura**

- Puedo leer lo que deseo sin causarme dolor en el cuello.
- Puedo leer lo que deseo con un poco de dolor en el cuello.
- Puedo leer lo que deseo con un dolor moderado en el cuello.
- No puedo leer lo que deseo por el dolor moderado en el cuello.
- No puedo leer lo que deseo por el dolor severo en el cuello.
- No puedo leer para nada.

#### **Sección 5 – Dolor de Cabeza**

- No tengo dolor de cabeza.
- Tengo dolor de cabeza ligeramente que no aparece casi nunca.
- Tengo dolor de cabeza moderado que aparece pocas veces.
- Tengo dolor de cabeza moderado que vienen frecuentemente.
- Tengo dolor de cabeza severo que vienen frecuentemente.
- Tengo dolor de cabeza casi todo el tiempo.

#### **Sección 6 – Concentración**

- Puedo concentrarme totalmente sin dificultad.
- Puedo concentrarme totalmente con un poco de dificultad.
- Tengo un grado moderado de dificultad en concentrándome cuando deseo.
- Tengo mucha dificultad concentrándome cuando deseo.
- Tengo bastante dificultad concentrándome cuando deseo.
- No puedo concentrarme.

#### **Sección 7 – Trabajo**

- Puedo hacer todo el trabajo que deseo.
- Solamente puedo hacer mi trabajo de siempre, no más.
- Puedo hacer casi todo mi trabajo de siempre, pero no más.
- No puedo hacer mi trabajo como de costumbre.
- Casi no puedo hacer ninguna clase de trabajo
- No puedo hacer ninguna clase de trabajo.

#### **Sección 8 – Conducir**

- Puedo conducir sin causarme dolor en el cuello.
- Puedo conducir con un poco de dolor en el cuello.
- Puedo conducir con un dolor moderado en el cuello.
- No puedo conducir por el dolor moderado en el cuello.
- Casi no puedo conducir por dolor severo en el cuello.
- No puedo conducir.

### **Sección 9 – Dormir**

- El dolor no me impide dormir.
- Mi sueño es perturbado ligeramente (menos de 1 hora desvelado).
- Mi sueño es perturbado ligeramente (1-2 horas desvelado).
- Mi sueño es perturbado moderadamente (2-3 horas desvelado).
- Mi sueño es perturbado bastante (3-5 horas desvelado).
- Mi sueño es perturbado completamente.

### **Sección 10 – Ocio**

- Puedo participar en todas mis actividades de ocio sin dolor en el cuello.
- Puedo participar en todas mis actividades de ocio con algo de dolor en el cuello.
- Puedo participar en la mayoría de mis actividades de ocio, pero no todas, por el dolor de cuello.
- Puedo participar en pocas actividades de ocio por el dolor de cuello.
- Apenas puedo hacer algunas actividades de ocio por el dolor de cuello.
- No puedo hacer ninguna actividad de ocio.

**TOTAL NDI SCORE:** \_\_\_\_\_ /50

## **ANEXO 10: HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE (HADS)**

Lea cada pregunta y subraye la respuesta que usted considere que coincide con su estado emocional en los **últimos 7 días**.

No es necesario que piense mucho tiempo cada respuesta, en este cuestionario las respuestas espontáneas tienen más valor que las que se piensan detenidamente.

### **A1. Me siento tenso/a o nervioso/a**

3. Casi todo el día
2. Gran parte del día
1. De vez en cuando
0. Nunca

### **D1. Sigo disfrutando de las cosas como siempre**

0. Ciertamente, igual que antes
1. No tanto como antes
2. Solamente un poco
3. Ya no disfruto con nada

### **A2. Siento una especie de temor como si algo malo fuera a suceder**

3. Sí, y muy intenso
2. Sí, pero no muy intenso
1. Sí, pero no me preocupa
0. No siento nada de eso

### **D2. Soy capaz de reírme y ver el lado gracioso de las cosas:**

0. Igual que siempre
1. Actualmente, algo menos
2. Actualmente, mucho menos
3. Actualmente, en absoluto.

### **A3. Tengo la cabeza llena de preocupaciones**

3. Casi todo el día
2. Gran parte del día
1. De vez en cuando
0. Nunca

### **D3. Me siento alegre**

3. Nunca
2. Muy pocas veces
1. En algunas ocasiones
0. Gran parte del día

### **A4 Soy capaz de permanecer sentado/a tranquilo/a y relajado/a**

0. Siempre
1. A menudo
2. Raras veces
3. Nunca

**D4 Me siento lento/a y torpe**

3. Gran parte del día
2. A menudo
1. A veces
0. Nunca

**A5 Experimento una desagradable sensación de nervios y hormigueos en el estómago**

0. Nunca
1. Sólo en algunas ocasiones
2. A menudo
3. Muy a menudo

**D5 He perdido el interés por mi aspecto personal**

3. Completamente
2. No me cuido como debería hacerlo
1. Es posible que no me cuide como debiera
0. Me cuido como siempre lo he hecho

**A6 Me siento inquieto/a como si no pudiera parar de moverme**

3. Realmente mucho
2. Bastante
1. No mucho
0. En absoluto

**D6 Espero las cosas con ilusión**

0. Como siempre
1. Algo menos que antes
2. Mucho menos que antes
3. En absolute

**A7 Experimento de repente sensaciones de gran angustia o temor**

3. Muy a menudo
2. Con cierta frecuencia
1. Raramente
0. Nunca

**D7 Soy capaz de disfrutar con un buen libro o programa de radio o televisión**

0. A menudo
1. Algunas veces
2. Pocas veces
3. Casi nunca

## ANEXO 11: PAIN CATASTROPHIZING SCALE (PCS)

Nombre\_\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Abajo se encuentran 13 afirmaciones describiendo diferentes pensamientos y sentimientos que pueden estar asociados con el dolor. Usando la escala a continuación, por favor indique el grado en el que tiene estos pensamientos y sentimientos cuando experiencia dolor.

ACTIVIDAD	0	1	2	3	4
SIGNIFICADO	En absoluto	Leve	Moderado	Severo	Todo el tiempo

Quando tengo dolor...	PUNTUACIÓN
Me preocupo todo el rato cuándo terminará el dolor	
Siento que no puedo seguir	
Es terrible y pienso que nunca mejorará	
Es horrible y me supera	
Siento que no puedo aguantarlo más	
Me vuelvo temeroso a que empeore	
Pienso en otras experiencias dolorosas	
Quiero desesperadamente que se vaya el dolor	
Parece que no puedo sacármelo de la cabeza	
Pienso en lo mucho que me duele	
Pienso en lo mucho que quiero que pare el dolor	
No hay nada que pueda hacer para reducir la intensidad del dolor	
Me pregunto si algo serio podría ocurrir	
<b>TOTAL =</b>	<b>/52</b>

## ANEXO 12: INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

ROM cervical activo:

**CROM model SP-926649**



Fuerza isométrica cervical:

**Dinámometro Lafayette Manual Muscle Test System Model 01663**



F. craneocervical:

**Stabilizer Pressure**



Hiperalgesia mecánica:

**Algómetro manual FPK 60**

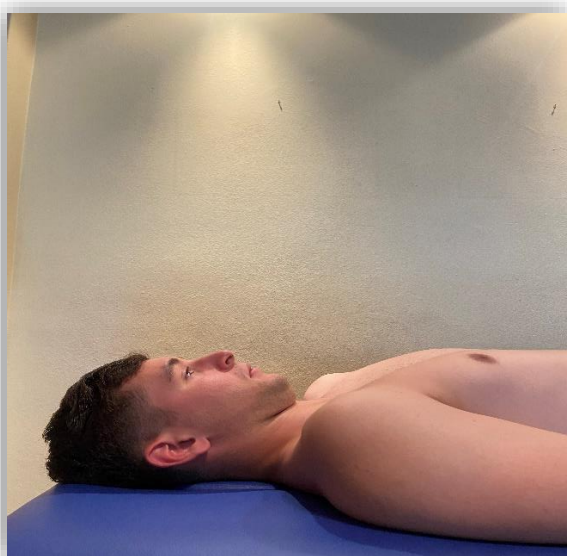




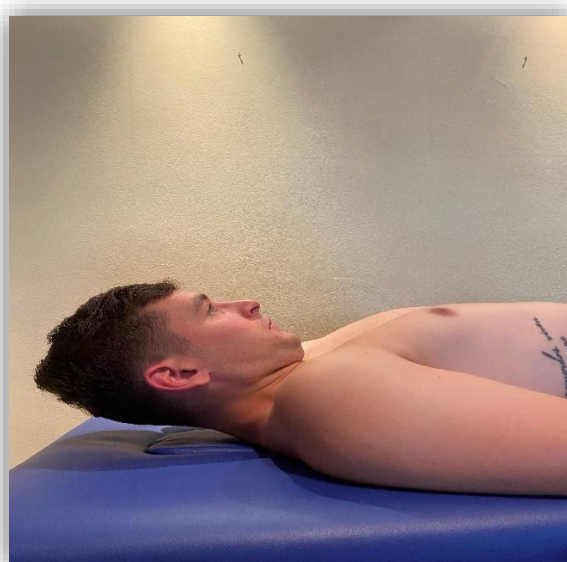
## ANEXO 13: PROGRAMA DE EJERCICIO TERAPÉUTICO

### CONTROL MOTOR

Flexión craneocervical



Sinergia flexores profundos y superficiales



Extensores profundos



Esfinge





Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

## FUERZA RESISTENCIA CERVICAL

Flexo-extensión isométrica



Inclinación isométrica



Retracción isométrica



**FUERZA RESISTENCIA ESCAPULAR**

1. Estabilizadores escapulares



## 2. Wall slide



## ANEXO 14: DIARIO DEL ESTRÉS

El siguiente será su diario del estrés. En él podrá redactar semanalmente y de forma libre qué situaciones de estrés considera haber vivido los últimos 7 días, indicando cómo ha intentado hacerles frente y el resultado y sus sensaciones en función de ello.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha	Suceso estresante	Intensidad del estrés (del 1 al 10)	Estado de ánimo	Causa del estrés	Síntomas físicos	¿Cómo manejé la situación?	Resultado

## ANEXO 15: SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA

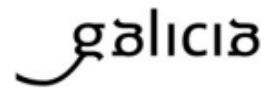


XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE



SERVIZO  
GALEGO  
de SAÚDE

Xerencia do Servizo  
Galego de Saúde



### CARTA DA PRESENTACIÓN DA DOCUMENTACIÓN Á REDE DE COMITÉS DE ÉTICA DA INVESTIFACIÓN DE GALICIA

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

Con teléfono:

e correo electrónico:

**SOLICITA** a avaliación de:

- Estudo novo** de investigación.
- Resposta ás aclaracións** solicitadas polo Comité.
- Modificación ou Ampliación a outros centros** dun estudio xa aprobado polo Comité.

#### DO ESTUDO:

Título:

Promotor:

- MARCAR** se o promotor é sen ánimo comercial e confirma que cumpre os requisitos para a exención de taxas da Comunidade Autónoma de Galicia (máis información na web dos comités).

Tipo de estudio:

- Ensaio clínico con medicamentos.
- Investigación clínica con produtos sanitarios.
- Estudo observacional con medicamentos de seguimento prospectivo (EOM-SP)
- Outros estudos non catalogados nas categorías anteriores

Eficacia de un programa de intervención de aproximación neurocientífica del dolor y ejercicio terapéutico cognitivo en el latigazo cervical crónico. Un proyecto de investigación

Investigadores e centros en Galicia:


E xunto envío a documentación en base aos requisitos que figuran na web da Rede Galega de CEIs, e me comprometo a ter dispoñibles para os participantes os documentos de consentimento aprobados en galego e castelán.

Data:

--

Sinatura:

**Rede de Comités de ética da Investigación Xerencia.  
Servizo Galego de Saúde.**