



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

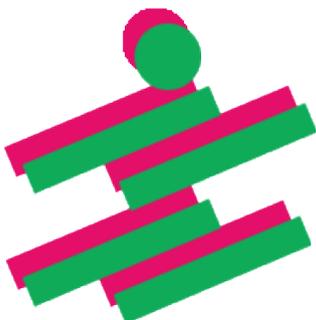
---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

**“Análisis comparativo de dos propuestas de ejercicio terapéutico en el manejo del dolor crónico cervico-braquial de origen musculoesquelético en una población de estudiantes de Ciencias de la Salud: proyecto de investigación.”**

“Comparative analysis of two therapeutic exercise proposal in the management of musculoskeletal cervicobrachial chronic pain in a population of Health Sciences students: a research project.”

“Análise comparativa de dúas propostas de exercicio terapéutico no manexo da dor crónica cervico-braquial de orixe musculoesquelético nunha poboación de estudantes de Ciencias da Saude: proxecto de investigación.”



Facultad de Fisioterapia

**Alumno:** Daniel Suárez Fernández

**DNI:** 53520895X

**Tutor:** Sergio Patiño Nuñez

**Convocatoria:** Septiembre 2020

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. RESUMEN .....                                       | 4  |
| 1. ABSTRACT .....                                      | 5  |
| 1. RESUMO .....  | 6  |
| 2. INTRODUCCIÓN .....                                  | 7  |
| 2.1. Tipo de trabajo .....                             | 7  |
| 2.2. Motivación personal.....                          | 7  |
| 3. CONTEXTUALIZACIÓN .....                             | 7  |
| 3.1. Antecedentes .....                                | 7  |
| 3.1.1. Dolor cervical crónico.....                     | 7  |
| 3.1.2. Prevalencia y factores de riesgo.....           | 8  |
| 3.1.3. Impacto psicosocial .....                       | 9  |
| 3.1.4. Fisiopatología .....                            | 9  |
| 3.1.5. Abordaje actual del dolor cervical crónico..... | 9  |
| 3.2. Justificación del trabajo.....                    | 12 |
| 4. <b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....                  | 13 |
| 4.1. Pregunta de investigación.....                    | 13 |
| 4.2. Hipótesis nula y alternativa.....                 | 13 |
| 4.3. Objetivos .....                                   | 13 |
| 4.3.1. Objetivo general.....                           | 13 |
| 4.3.2. Objetivos específicos.....                      | 14 |
| 5. METODOLOGÍA.....                                    | 14 |
| 5.1. Fecha y bases de datos.....                       | 14 |
| 5.2. Criterios de selección de artículos .....         | 14 |
| 5.3. Estrategia de búsqueda bibliográfica .....        | 15 |
| 5.3.1. Búsqueda revisiones sistemáticas:.....          | 15 |
| 5.3.2. Búsqueda artículos originales: .....            | 15 |
| 5.3.3. Gestión de la bibliografía localizada.....      | 16 |
| 5.3.4. Selección de artículos.....                     | 16 |
| 5.4. Ámbito de estudio.....                            | 17 |
| 5.5. Periodo de estudio .....                          | 17 |
| 5.6. Tipo de estudio.....                              | 17 |
| 5.7. Criterios de selección .....                      | 18 |
| 5.7.1. Criterios de inclusión.....                     | 18 |

|  |    |
|--|----|
| 5.7.2. Criterios de exclusión .....          | 18 |
| 5.8. Justificación del tamaño muestral ..... | 18 |
| 5.9. Selección de la muestra .....           | 19 |
| 5.10. Descripción de las variables .....     | 19 |
| 5.11. Mediciones e intervención.....         | 21 |
| 5.11.1. Mediciones .....                     | 22 |
| 5.11.2 Intervención .....                    | 22 |
| 5.12 Análisis estadístico .....              | 23 |
| 5.13. Aspectos éticos-legales .....          | 23 |
| 5.14. Memoria Económica .....                | 24 |
| 5.15. Posibles fuentes de financiación ..... | 25 |
| 6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y SESGOS.....    | 26 |
| 7. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.....         | 27 |
| 8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO .....           | 29 |
| 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS.....       | 29 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA .....                       | 30 |
| 11. ANEXOS .....                             | 33 |

# 1. RESUMEN

## Introducción

El dolor cervical crónico es una patología que afecta a un gran número de personas en todo el mundo, desde adultos en edad laboral a jóvenes estudiantes. Se trata de un problema de salud pública que conlleva un enorme gasto derivado tanto de la atención de cada caso, como de la disminución de la productividad de quien lo padece. En cuanto al tratamiento, se ha visto que dentro de la Fisioterapia los enfoques basados en el ejercicio terapéutico son los que presentan mayor eficacia. En la literatura científica se muestran gran cantidad de protocolos de entrenamiento enfocados al abordaje del dolor cervical crónico, sin embargo, y a pesar de los buenos resultados que todos ellos suelen dar, no existe un consenso sobre cuál es el que se debería de utilizar.

## Objetivo

Comparar la eficacia de dos programas de ejercicio terapéutico en la reducción del dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético en una población de estudiantes de Ciencias de la Salud.

## Material y método

Se plantea la realización de un ensayo clínico aleatorizado de tipo analítico, longitudinal, prospectivo y simple-ciego. La intervención se llevará a cabo con 54 pacientes divididos en dos grupos, un grupo control (27 personas) y un grupo experimental (27 personas). El grupo experimental recibirá un tratamiento basado en un protocolo de ejercicios para la musculatura cervical profunda combinado con otro protocolo de ejercicios para la articulación temporomandibular. El grupo control recibirá únicamente el tratamiento basado en el protocolo de ejercicios para la musculatura cervical profunda. Las variables que se medirán son el dolor cervical, el ángulo craneocervical, el grado de apertura de la boca y los cambios en la sintomatología y funcionalidad del complejo temporomandibular. La intervención tendrá una duración de 8 semanas, con 2 sesiones por semana, y las variables se medirán en tres ocasiones. En el análisis de resultados se determinará la normalidad y homogeneidad de los datos a través de la prueba de Shapiro–Wilk. Para la comparación de las medias en muestras relacionadas se realizará una t de student o un test de Wilcoxon según se muestre o no una distribución normal. Se tomará como referencia un nivel de significación de  $p \leq 0.05$ .

## Palabras clave

Dolor cervical crónico, fisioterapia, ejercicio terapéutico.

# 1. ABSTRACT

## Background

Cervical chronic pain is a pathology that affects a large number of people worldwide, from adults of working age to young students. It is a public health problem that entails an enormous expense both in the care of each case and in the decrease in the productivity of those who suffer from it. Regarding treatment, it has been seen that the Physiotherapy modality that presents the greatest efficacy is therapeutic exercise. The authors have proposed a large number of training protocols focused on solving a problem as common as cervical chronic pain, however, despite the good results that all of them usually give, there is no consensus on which one should be used.

## Objective

To compare the efficacy of two therapeutic exercise programs in reducing musculoskeletal cervicobrachial chronic pain in a population of Physiotherapy students.

## Methods

We propose to carry out a randomized, analytical, longitudinal, prospective and simple-blind clinical trial. The intervention will be carried out with 54 patients divided into two groups, a control group (27 people) and an experimental group (27 people). The experimental group will receive treatment based on an exercise protocol for the deep cervical muscles combined with another exercise protocol for the temporomandibular joint. The control group will only receive treatment based on the exercise protocol for deep cervical muscles. The variables to be measured are cervical pain, craniocervical angle, degree of mouth opening, and changes in the symptoms of the temporomandibular complex. The intervention will last 8 weeks, with 2 sessions per week, and the variables will be measured three times. In the analysis of the results, the normality and homogeneity of the data will be determined through the Shapiro-Wilk Test. For the comparison of the means, a t-Student or a Wilcoxon test will be carried out. A significance level of  $p \leq 0.05$  will be taken as reference.

## Keywords

Chronic neck pain, physical therapy, therapeutic exercise.

## **1. RESUMO**

### **Introdución**

A dor cervical crónica é una patoloxía que afecta a un gran número de persoas en todo o mundo, dende adultos en idade laboral ata estudantes mozos. Trátase dun problema de saúde pública que implica un enorme gasto tanto na atención de cada caso como na diminución da produtividade de quen o padece. En canto ó tratamento, viuse que dentro da Fisioterapia a modalidade que presenta maior eficacia é o exercicio terapéutico. Os autores propuxeron unha gran cantidade de protocolos de adestramento enfocados a solucionar un problema tan común como é a dor cervical crónica, porén, a pesar dos bos resultados que adoitan dar, non existe un consenso sobre cal é o que se debería utilizar.

### **Obxectivo**

Comparar a eficacia de dous programas de exercicio terapéutico na redución da dor cérvico-braquial crónica de orixe músculo-esquelética nunha poboación de estudantes de fisioterapia.

### **Material e método**

Plantéxase a realización dun ensaio clínico aleatorizado de tipo analítico, lonxitudinal, prospectivo e simple-cego. A intervención levarase a cabo con 54 pacientes divididos en dous grupos; un grupo control (27 persoas) e un grupo experimental (27 persoas). O grupo experimental recibirá un tratamento baseado nun protocolo de exercicios para a musculatura cervical profunda combinado con outro protocolo de exercicios para a articulación temporomandibular. O grupo control recibirá unicamente o tratamento baseado no protocolo de exercicios para a musculatura cervical profunda. As variables que se medirán son a dor cervical, o ángulo cráneo-cervical, o grao de apertura da boca e os cambios na sintomatoloxía do complexo temporomandibular. A intervención terá unha duración de 8 semanas, con 2 sesións por semana, e as variables mediranse en tres ocasións.

### **Palabras clave**

Dor cervical crónico, fisioterapia, exercicio terapéutico.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. Tipo de trabajo

Este trabajo se trata de un proyecto de investigación en el que se comparan dos propuestas de ejercicio terapéutico enfocadas en el tratamiento del dolor cervico-braquial crónico de origen musculoesquelético. Ambas propuestas implican la realización de un protocolo de ejercicios enfocados a la activación de la musculatura estabilizadora profunda del cuello, utilizando un Stabilizer a modo de feedback, sin embargo, a una de las propuestas se le va a añadir a mayores un protocolo de ejercicios isométricos para la articulación temporomandibular.

### 2.2. Motivación personal

El dolor cervical crónico es un problema que sufre o sufrirá alguna vez en su vida una gran parte de la población, incluyéndome a mí mismo y a un buen número de personas de mi entorno.

Estas situaciones implican una limitación en la vida de quien lo sufre, dificultando la realización de determinadas actividades, ya sean de carácter social, deportivo y laboral. Las repercusiones en el estado de ánimo y percepción de calidad de vida son frecuentes, llegando a crearse cuadros de ansioso-depresivos en aquellas personas que no ven una solución eficaz a su problema.

Teniendo en cuenta mi experiencia personal como paciente, al igual que la de otros allegados/as, la mayoría de los tratamientos pautados por los fisioterapeutas a los que se consultaban implicaban la realización de masajes y electroterapia, modalidades terapéuticas puramente sintomáticas orientadas a disminuir el dolor y la rigidez, con bajos resultados a corto plazo y ninguno a largo. Estos fisioterapeutas han dejado de lado otros recursos tales como el ejercicio terapéutico, el cual sabemos la gran eficacia que muestra tanto a corto como a largo plazo.

Por todo ello, mi principal motivación para realizar este proyecto son las ganas de investigar y aportar más evidencia que demuestre que el ejercicio terapéutico es una alternativa eficaz para el tratamiento de un problema tan común como es el dolor cervical.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1. Antecedentes

#### 3.1.1. Dolor cervical crónico

Podemos definir el dolor cervical como el dolor que el paciente refiere y sitúa entre la cabeza y la región de los hombros, apareciendo con frecuencia asociado a dolor de cabeza, hombros y/o miembros superiores <sup>(1)</sup>.

Además, la IASP clasifica el dolor cervical en función de la duración de los síntomas, siendo el dolor cervical crónico aquel con una duración superior o igual a los 3 meses <sup>(2)</sup>.

En su evolución, el dolor cervical tiene tendencia a la cronicidad con episodios recurrentes, lo que junto a otras dolencias del cuadrante superior (cabeza, hombros y miembros superiores) hace que la calidad de vida de quienes lo sufren se vea afectada en mayor o menor medida <sup>(1)</sup>.

### 3.1.2. Prevalencia y factores de riesgo

Las tasas de prevalencia del dolor cervical conocidas son muy variadas, aunque en la mayoría de estudios epidemiológicos se reflejan valores de prevalencia anual situados entre el 15% y el 50%. Según una revisión sistemática de Cohen y colaboradores del año 2015, la prevalencia del dolor cervical estaría más concretamente en torno al 37,2%. Además, en cuanto a los valores por género, las mujeres tienden a tener mayor prevalencia del dolor de cuello que los hombres, con un pico en la edad media de la vida, concretamente entre los 35 y los 49 años. <sup>(3)</sup>.

Entre los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar dolor crónico cervical, o bien favorecen su persistencia una vez instaurado, estarían los factores genéticos, enfermedades psicológicas (ansiedad, depresión, adaptación inadecuada), trastornos del sueño, tabaquismo, sedentarismo y obesidad <sup>(3)</sup>.

En ciertos estudios se ha visto que determinadas ocupaciones tales como los trabajadores de oficina y de informática, así como los profesionales de la salud y adultos o jóvenes estudiantes, tienen mayor incidencia de dolor de cuello, siendo las causas principales la baja satisfacción laboral, la poca adaptación al ambiente de trabajo y el sedentarismo asociado a pasar largas horas frente al ordenador y/o realizando tareas de gestión documental o estudio <sup>(1) (3)</sup>.

A continuación se muestra una tabla con los principales factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar dolor crónico cervical.

| <b>FACTORES DE RIESGO DOLOR CERVICAL</b>                    |
|---|
| <b>Sexo femenino</b>  |
| <b>Factores genéticos</b>                                   |
| <b>Enfermedades psicológicas (ansiedad, depresión, etc)</b> |
| <b>Trastornos del sueño</b>                                 |
| <b>Tabaquismo</b>   |
| <b>Sedentarismo</b>   |
| <b>Obesidad</b>   |
| <b>Mala higiene postural</b>                                |
| <b>Baja satisfacción laboral</b>                            |
| <b>Baja adaptación al ambiente de trabajo</b>               |
| <b>Catastrofización</b>                                     |
| <b>Lesiones de cuello previas</b>                           |

Tabla 1. Factores de Riesgo de Dolor Cervical

### 3.1.3. Impacto psicosocial

El dolor cervical es considerado por numerosos autores como un problema de salud pública de importancia. Tiene repercusión en términos de la salud de la comunidad y del bienestar general, además de provocar gastos en atención así como gastos por pérdida de la productividad laboral <sup>(1)</sup>.

A nivel individual, el dolor cervical influye en la calidad de vida relacionada con la salud, llegando a interferir en las actividades regulares de la vida diaria. Además, puede contribuir a instaurar situaciones de desequilibrio emocional, interfiriendo en el rendimiento laboral de cada persona y en sus relaciones personales <sup>(1)</sup>.

### 3.1.4. Fisiopatología

Existen estudios que muestran que aproximadamente el 70% de los pacientes con dolor de cuello crónico tienen una disminución en la fuerza muscular y resistencia de los músculos flexores cervicales profundos. Estas estructuras juegan un papel muy importante en el mantenimiento del control postural y en la estabilidad dinámica del cuello. Se ha visto que en pacientes con dolor cervical crónico los niveles de activación muscular eran superiores en la musculatura cervical superficial, mientras que la musculatura profunda permanecía inhibida. Esta sobreactividad prolongada de los músculos cervicales superficiales, los cuales están realizando una misión para la que no están preparados (estabilizar la columna cervical), provoca fatigabilidad, disminución de la fuerza y la resistencia muscular, disminución de la propiocepción así como dolor y limitación en el rango de movimiento del cuello <sup>(4) (5)</sup>.

Este desequilibrio continuo entre los músculos superficiales y profundos del cuello hace que la cabeza se coloque más adelante del cuerpo (protrusión cráneo-cervical), lo cual es una deformidad postural comúnmente observada en pacientes con dolor crónico en la columna cervical. En esta postura, la línea central de la cabeza se mueve hacia el frente, aumentando así la proyección anterior del acromion, el riesgo de hiperlordosis cervical y la cantidad de peso que soporta el cuello, lo que puede acabar provocando serios cambios en las articulaciones entre el cuello y la cabeza <sup>(5)</sup>.

De la misma forma, se ha visto que los pacientes con dolor cervical crónico sufren un deterioro notable de las zonas adyacentes, tales como la columna torácica y la cintura escapular, especialmente esta última. Por lo general, en estos pacientes los músculos axioescapulares se encuentran sobreactivados, mientras que existe una disminución considerable en la activación del trapecio inferior y del serrato anterior <sup>(4)</sup>.

### 3.1.5. Abordaje actual del dolor cervical crónico

Actualmente, el ejercicio terapéutico es considerado como la modalidad con más evidencia científica en el proceso de rehabilitación de los pacientes con dolor cérvico-braquial crónico en comparación con otras formas de fisioterapia. Sin embargo, aún existen dudas acerca de qué tipo de entrenamiento es mejor, que ejercicios tienen mejores efectos, así como los parámetros relacionados con series, repeticiones, tiempos de descanso, tiempos de contracción, etc. <sup>(4) (6)</sup>.

Dentro del ejercicio terapéutico podemos encontrar los siguientes tipos de entrenamiento:

### *3.1.5.1. Entrenamiento de la musculatura cervical profunda.*

Según la literatura, parece que el entrenamiento de activación de la musculatura cervical profunda tiene muy buenos resultados. El protocolo utilizado por la mayoría de autores consiste en colocar al paciente en decúbito supino y pedirle que realice una flexión craneocervical lenta y controlada, asegurándose el fisioterapeuta, mediante palpación, que es fundamentalmente la musculatura profunda y no la superficial la que se está activando. Para objetivar las cargas se utiliza un sensor de presión lleno de aire, colocado detrás del cuello. Este sensor muestra el cambio de presión a medida que la lordosis cervical se aplana progresivamente durante la flexión craneocervical. Se pautan 5 objetivos de presión, en incrementos de 2 mmHg, desde una línea base de 20 mmHg, hasta el nivel final de 30 mmHg. Inicialmente, el fisioterapeuta debe identificar el nivel mínimo en el que el paciente puede mantener una contracción correcta durante 5 segundos. A partir de ahí, se entrena al paciente para lograr 10 contracciones de 10 segundos cada contracción antes de pasar a la siguiente progresión. Entre cada contracción está permitido un descanso de entre 3 y 5 segundos. Una vez que supera el nivel pasa al siguiente, hasta el objetivo final de 30 mmHg. En general, este tipo de ejercicio mejora la función y el dolor en pacientes con dolor cervical crónico en un plazo intermedio de tiempo.<sup>(5) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15)</sup>

### *3.1.5.2. Entrenamiento de la fuerza y estabilización cérvico-escapulotorácica.*

Otro tipo de tratamiento sería a través del entrenamiento de la fuerza y de tareas que busquen la estabilización cérvico-escapulotorácica con la participación de las extremidades superiores, las cuales, según muchos autores, mejoran el dolor de estos pacientes inmediatamente después del tratamiento y en los seguimientos a corto plazo.

A pesar de los buenos resultados, existen problemas de consenso a la hora de determinar los parámetros de intensidad de cada ejercicio, volumen de trabajo en cada sesión, tiempos de descanso, etc. Tampoco parece estar claro qué tipo de ejercicios son más efectivos.<sup>(6)</sup>

Celenay y colaboradores en su estudio de 2016 utilizó ejercicios de estabilización cervical y escapulo-torácicos a través del uso de gomas elásticas y balones. Para la columna cervical empleó ejercicios isométricos en decúbito supino, prono, cuadrupedia y bipedestación ejecutados con bandas elásticas, combinados con tareas de aducción escapular, rotación externa de hombro, extensiones bilaterales con retracción escapular, etc. Proponían realizar 10 repeticiones de isométricos manteniendo entre 6 y 15 segundos cada repetición, 3 días a la semana durante un total de 4 semanas, todo ello combinado con terapia manual. Los resultados fueron una mejoría en variables como discapacidad, dolor, rangos de movimiento y calidad de vida en los pacientes con dolor cervical crónico.<sup>(4) (16)</sup>

En el 2017 el grupo de Li compara dos programas de entrenamiento aplicados en poblaciones de mujeres administrativas con dolor cervical. El primer programa consistía en 4 ejercicios isométricos cervicales (flexión, extensión, inclinación derecha e izquierda) utilizando bandas elásticas. Se efectuaban entre 8 y 12 repeticiones de 5 segundos de duración cada una, 3 veces a la semana durante 6 semanas. La carga del entrenamiento aumentaba de forma progresiva. Los pacientes comenzaron utilizando el 30% de su fuerza máxima para, a continuación, progresar hacia el 50% y finalmente el 70%. El segundo programa de entrenamiento consistía

en realizar exactamente lo mismo pero sin progresión de cargas, fijando desde el inicio la utilización del 70% de la fuerza máxima de cada paciente. El primer tipo de entrenamiento obtuvo mejores resultados en cuanto a la reducción del dolor, el aumento en la movilidad y el aumento en la fuerza de la musculatura cervical. <sup>(17)</sup>

Otro estudio mostró resultados positivos en la disminución del dolor y la discapacidad percibida durante la realización de un programa de ejercicios isométricos cervicales en posición supina y sedestación (flexión, extensión, inclinaciones y rotaciones). Se realizaron entre 10 y 15 repeticiones manteniendo cada contracción durante 10 segundos. Se estableció un descanso de 15 segundos entre repeticiones. El programa tuvo una duración de 8 semanas. <sup>(12)</sup>

Ya por último, Kaka y colaboradores en el 2018 proponen un protocolo en el que se combinan ejercicios de estabilización cervical (realiza 15 repeticiones de retracción cervical, extensión, encogimiento de hombros, enrollamiento de hombros y retracción escapular) con ejercicios dinámicos y estáticos cervicales, en los cuales se pide mantener una determinada posición durante 30 segundos. Este protocolo se llevó a cabo 3 veces a la semana durante 8 semanas y resultó ser efectivo para aliviar el dolor y reducir la depresión y la ansiedad en pacientes con dolor crónico cervical. <sup>(18)</sup>

#### *3.1.5.3. Entrenamiento neuromuscular, de coordinación y propioceptivo.*

Respecto al tratamiento a través de ejercicios neuromusculares o de coordinación ojo-cuello, así como ejercicios propioceptivos, existen trabajos de muy baja calidad metodológica que indican una posible mejora del dolor, la funcionalidad y la función oculomotora en estos pacientes, aunque en un periodo de tiempo muy corto. <sup>(7) (19) (20)</sup>

#### *3.1.5.4. Estiramientos, entrenamiento físico general y ejercicios respiratorios.*

Existen pruebas, aunque de escasa calidad científica, sobre los escasos efectos del entrenamiento del estado físico general, asociado a estiramientos sobre el dolor o la función inmediatamente después de su realización y a corto plazo. <sup>(6)</sup>

Sin embargo, cuando los entrenamientos anteriores aparecen combinados con otros enfoques terapéuticos como la educación en el dolor o los ejercicios respiratorios, si se obtienen resultados positivos.

Ris y colaboradores (2016), trataron de determinar el efecto de combinar educación sobre el dolor, ejercicios específicos para la columna cervical y entrenamiento gradual de la condición física. La educación para el dolor consistió en 4 sesiones en las cuales todos los participantes recibieron información acerca del manejo del dolor, la comprensión/aceptación del mismo, el establecimiento de metas en cuanto a la resolución de su problema, así como la participación en contextos sociales y laborales basados en un enfoque cognitivo. Los ejercicios cervicales se enfocaron en la actividad flexora y extensora del cuello. El entrenamiento físico consistía en realizar una actividad como caminar o andar en bicicleta. Se comenzó con una duración inferior al 20% de la máxima capacidad del paciente y cada dos semanas se aumentaba un 20% la duración. En nivel de esfuerzo del paciente debía estar entre 11-14 en la Escala de Borg. Los ejercicios cervicales se realizaban dos veces al día y el entrenamiento físico 3 veces por semana

durante 4 meses. Esta combinación mostró una mejora de la calidad de vida así como en factores psicológicos, rangos de movimiento, función muscular y algunas funciones oculomotoras.<sup>(19)</sup>

En general, el entrenamiento con ejercicios para la columna cervical produce un alivio inmediato en pacientes con dolor cervical crónico. Pero la verdadera efectividad de estos programas de entrenamiento depende de que los pacientes adquieran hábitos de ejercicio de forma regular, lo que favorecerá la mejora del dolor y la función a largo plazo.

A pesar de todos estos datos, se necesita más evidencia de alto nivel para demostrar la eficacia de las intervenciones a largo plazo sobre la actividad y la participación social de los pacientes.<sup>(21)</sup>

### **3.2. Justificación del trabajo**

El dolor cervical crónico es una patología que afecta a un gran número de personas en todo el mundo, desde adultos en edad laboral a jóvenes estudiantes. Como hemos dicho anteriormente, se trata de un problema de salud pública que conlleva enormes gastos derivados de la atención individualizada, y de la disminución de la productividad de quien lo padece. Provoca absentismo laboral y/o académico, dificulta el mantenimiento de las relaciones personales, la realización de actividad física, y afecta negativamente la percepción de calidad de vida relacionada con la salud.

Respecto al tratamiento, se ha visto que dentro de la Fisioterapia la modalidad que presenta mayor eficacia es el ejercicio terapéutico. Se puede acceder a una gran cantidad de protocolos de entrenamiento que arrojan buenos resultados clínicos, pero sin embargo, y tal y como se ha citado, no existe consenso sobre los parámetros de dosificación y tipo de ejercicios más eficaces.

Desde hace tiempo se conoce la estrecha relación neuro-anatómica y funcional entre la articulación temporo-mandibular (ATM) y el segmento cervical, sobre todo el alto, y sin embargo, apenas existen artículos que estudien si el entrenamiento de los músculos directamente relacionados con dicha articulación, podría llegar a generar cambios en la percepción del dolor crónico por parte de los pacientes, además de en la funcionalidad cervical.

De ser así tendríamos a disposición un valioso recurso terapéutico, por su fácil ejecución, eficacia, y por el bajo coste de los materiales necesarios para su puesta en práctica.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, considero importante la realización de este proyecto de investigación.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1. Pregunta de investigación

¿Es más efectiva en la mejora de la funcionalidad y/o dolor en una población de estudiantes de Ciencias de la Salud con dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético, la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico donde se combine la activación de la musculatura profunda cervical mediante feedback de presión con la sollicitación isométrica de los músculos masticatorios, en comparación con el mismo programa sin la intervención sobre la musculatura masticatoria?

**P:** Estudiantes de Ciencias de la Salud con dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético.

**I:** Protocolo de ejercicios dirigido a la activación de los extensores profundos y superficiales del cuello mediante dispositivo “stabilizer”.

**C:** Protocolo de ejercicios enfocados a la activación de los extensores profundos y superficiales del cuello con “stabilizer”, combinado con un trabajo de activación isométrica de la musculatura temporo-mandibular.

**O:** Cambios en la funcionalidad y los síntomas cervico-braquiales crónicos.

### 4.2. Hipótesis nula y alternativa

**H<sub>0</sub>** (hipótesis nula): la aplicación de un programa de ejercicios isométricos dirigidos a la musculatura masticatoria, sumada a un trabajo de activación de la musculatura extensora/flexora cráneo-cervical, no mejorará el dolor y la funcionalidad de manera estadísticamente significativa en una población de estudiantes con dolor cervico-braquial crónico.

**H<sub>a</sub>** (hipótesis alternativa): la aplicación de un programa de ejercicios isométricos dirigidos a la musculatura masticatoria, sumada a un trabajo de activación de la musculatura extensora/flexora cráneo-cervical, mejorará el dolor y la funcionalidad de manera estadísticamente significativa en una población de estudiantes con dolor cervico-braquial crónico.

### 4.3. Objetivos

#### 4.3.1. Objetivo general

Comparar la eficacia de dos programas de ejercicio terapéutico en la mejora de la funcionalidad y reducción del dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético en una población de estudiantes de Ciencias de la Salud.

### 4.3.2. Objetivos específicos

- I. Determinar si existe relación entre el dolor crónico cérico-braquial y la presencia de un síndrome doloroso-disfuncional temporomandibular en la población de estudio.
- II. Estudiar si la aplicación de ambos programas de ejercicio terapéutico provoca cambios en la sintomatología y/o funcionalidad asociada al síndrome doloroso-disfuncional temporomandibular, y, de ser así, averiguar cuál de los dos muestra mayor eficacia
- III. Analizar si existen cambios en la posición espontánea cráneo-cervical tras la aplicación de las intervenciones.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Fecha y bases de datos

Con el objetivo de llevar a cabo una actualización y profundizar en el tema de estudio, se ha planteado una búsqueda bibliográfica sistematizada durante el mes de junio de 2020 en las siguientes bases de datos:

Bases de revisiones sistemáticas:

- Cochrane Library Plus.

Bases de estudios originales:

- Pubmed.
- PEDro
- Cinahl
- Scopus

### 5.2. Criterios de selección de artículos

Criterios de inclusión:

- Relacionados con la muestra:
  - Solo se incluirán trabajos en los que la muestra esté formada por personas mayores de 18 años, tanto hombres como mujeres, con dolor cérico-braquial crónico de origen músculo-esquelético.
- Relacionados con los artículos:
  - Únicamente se incluirán trabajos que:
    - Sean metaanálisis, revisiones sistemáticas y/o ensayos clínicos, escritos en español o inglés entre 2015 y 2020.
    - Entre las metodologías de tratamiento se utilice alguna modalidad de ejercicio terapéutico

### Criterios de exclusión:

- Relacionados con la muestra:
  - No se incluirán trabajos en los que los pacientes a estudio estén diagnosticados con otras patologías de carácter neurológico, oncológico, respiratorio, cardiovascular o psicológico, así como enfermedades infecciosas, reumáticas o degenerativas que pudiesen ser fuente de dolor cervical crónico
- Relacionados con los artículos:
  - No se incluirán artículos que no se puedan obtener de forma a texto completo y de forma gratuita.

### 5.3. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Primeramente se realiza una búsqueda en bases de datos de revisiones sistemáticas, y posteriormente, en una selección de bases que incluyan estudios originales, utilizando varias palabras clave relacionadas con la pregunta de investigación, e incluidas en el tesoro Medical Subjects Headings (Mesh).

| Palabras Clave        | Términos Mesh              |
|-----------------------|----------------------------|
| Ejercicio Terapéutico | Exercise, Exercise Therapy |
| Dolor crónico         | Chronic Pain               |
| Dolor cervical        | Cervical Pain/Neck Pain    |

Tabla 2. Palabras Clave

#### 5.3.1. Búsqueda revisiones sistemáticas:

Tras la búsqueda en “**Cochrane Library Plus**” con un límite temporal ajustado a los últimos 5 se obtiene 1 revisión sistemática y 48 ensayos clínicos aleatorizados que podrían estar relacionados con el tema.

#### Cochrane Library Plus

|                   |   |
|-------------------|---|
| Cajón de búsqueda | ((EXERCISE THERAPY)) AND ((NECK SHOULDER PAIN) AND ((CHRONIC PAIN)) |
| Tipo de búsqueda  | Avanzada  |
| Límites           | Enero 2015 – Diciembre 2019   |
| Resultados        | 49  |

Tabla 3. Búsqueda revisiones sistemáticas.

#### 5.3.2. Búsqueda artículos originales:

En la tabla 4 se recogen las ecuaciones de búsqueda empleadas en las distintas bases de datos consultadas.

| Base de datos | Cajón de búsqueda  | Tipo de búsqueda | Límites                   | Resultados obtenidos |
|---------------|--|------------------|---------------------------|----------------------|
| PUBMED        | (((((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR "Exercise Therapy/methods"[Mesh]) OR ("Exercise Therapy/therapeutic use"[Mesh] )) OR ("Exercise Therapy/therapy"[Mesh] )) AND "Resistance Training"[Mesh]) OR "Resistance | Avanzada         | 2015-2019<br><br>Inglés o | 259                  |

|        |  |          |           |     |
|--------|--|----------|-----------|-----|
|        | Training/methods"[Mesh]) OR ( "Resistance Training/therapeutic use"[Mesh] )) AND "Chronic Pain"[Mesh]) OR "Chronic Pain/diagnosis"[Mesh]) OR ( "Chronic Pain/physiology"[Mesh] )) OR ( "Chronic Pain/rehabilitation"[Mesh] )) OR ( "Chronic Pain/therapy"[Mesh] )) AND "Neck Pain"[Mesh]) OR ("Neck Pain/diagnosis"[Mesh] OR "Neck Pain/physiology"[Mesh] OR "Neck Pain/rehabilitation"[Mesh] OR "Neck Pain/therapy"[Mesh] ) |          | Español   |     |
| PEDro  | ABSTRACT & TITLE ("Cervical Chronic Pain")   | Avanzada | 2015-2019 | 79  |
| CINAHL | "Exercise Therapy or therapeutic exercise" AND "chronic pain" AND "cervical pain or neck pain"   | Avanzada | 2015-2019 | 123 |
| SCOPUS | (Title-Abs-Key (exercise therapy OR therapeutic exercise) AND Title-Abs-Key (chronic pain) AND Title-Abs-Key (cervical pain OR neck pain)  | Avanzada | 2015-2019 | 44  |

Tabla 4. Ecuaciones Búsquedas Bases de Datos

### 5.3.3. Gestión de la bibliografía localizada

Se utiliza el gestor bibliográfico Zotero para la eliminación de duplicados así como para la inserción de citas y referencias bibliográficas.

### 5.3.4. Selección de artículos

Una vez agrupados todos los resultados en el gestor bibliográfico Zotero se procede a la eliminación de los trabajos duplicados. Los resultados restantes se descartan mediante la lectura de título, resumen y texto completo, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión explicados anteriormente.

A continuación se muestra un diagrama de flujo en el que se exponen las diferentes bases de datos utilizadas y el número de documentos obtenidos en cada una de ellas así como los artículos que han sido excluidos tras la lectura de título, resumen y texto completo o por estar duplicados.

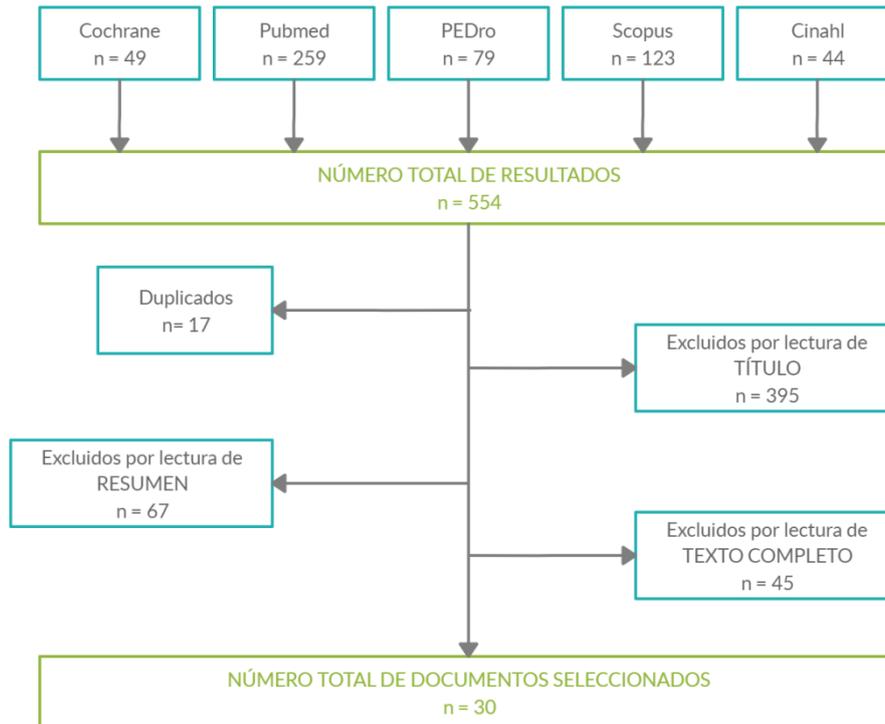


Ilustración 1. Diagrama de flujo de artículos seleccionados.

#### 5.4. Ámbito de estudio

Este proyecto se llevará a cabo en la ciudad de A Coruña, siendo los pacientes hombres y mujeres mayores de 18 años que presenten dolor cervical crónico, (más de tres meses de evolución), y que estudien en alguna de las titulaciones de Ciencias de la Salud del Campus de Oza (Universidad de Coruña) durante el curso 2021/2022.

#### 5.5. Periodo de estudio

El periodo durante el cual se llevará a cabo este proyecto será desde Noviembre de 2020 hasta Agosto de 2021. La intervención propiamente dicha se realizará durante 8 semanas (desde la 1ª semana de Febrero hasta la 4ª de Marzo, ambas incluidas). Durante el resto de semanas se llevarán a cabo actividades como la solicitud de los permisos correspondientes, la realización de grupos, las diferentes valoraciones, etc.

#### 5.6. Tipo de estudio

El proyecto de investigación se basa en el diseño y posterior puesta en práctica de un ensayo clínico aleatorizado segmentariamente y a simple ciego, el cuál se caracteriza por ser analítico, longitudinal y prospectivo. Es analítico porque pretende demostrar una relación causa-efecto, de forma que se plantea un contraste de hipótesis comparándose dos grupos. Se considera longitudinal porque existe un espacio de tiempo entre la medición de las variables, de forma que se establece una secuencia temporal entre las mismas. Es prospectivo porque los resultados se obtendrán después de que los sujetos hayan recibido el tratamiento. Además, se

tratará de un estudio simple-ciego ya que los pacientes desconocen el grupo de tratamiento al que han sido asignados.

Los dos grupos que usaremos serán los siguientes: por un lado tendremos el grupo que recibe la intervención, la cual consistirá en la realización de un protocolo de entrenamiento para la musculatura cervical profunda combinado con un protocolo de entrenamiento isométrico para la musculatura de la ATM. El otro grupo actuará como control, y realizará únicamente el protocolo de entrenamiento para la musculatura cervical profunda.

## 5.7. Criterios de selección

### 5.7.1. Criterios de inclusión

Hombres y mujeres de entre 18 y 30 años que presenten dolor cervico-braquial de origen músculo-esquelético de más de 3 meses de evolución, estudiantes en alguna de las titulaciones de Ciencias de la Salud del Campus de Oza (Universidad de Coruña), que quieran participar voluntariamente en el estudio y que hayan firmado el consentimiento informado.

### 5.7.2. Criterios de exclusión

- Sujetos diagnosticados de enfermedades reumatológicas, inflamatorias, oncológicas o neurológicas.
- Personas que hayan sufrido algún traumatismo grave sobre la región cráneo-cervical, y/o se hayan sometido a una cirugía previa a nivel cervical, temporo-mandibular y/o complejo del hombro en los últimos 12 meses
- Personas diagnosticadas con estenosis espinal o que tengan síntomas bilaterales de la extremidad superior.
- Sujetos con 2 o más signos radiculares positivos compatibles con la compresión de una raíz nerviosa (debilidad muscular, disminución del reflejo osteotendinoso, parestesias, etc).
- Trastornos psicológicos graves.
- Embarazo.
- Personas que hayan recibido tratamiento de fisioterapia en los últimos 3 meses.

## 5.8. Justificación del tamaño muestral

Para calcular el tamaño de la muestra que usaremos en este proyecto se ha utilizado el software gratuito GPower 3.1. En estos cálculos nos hemos basado en los datos que aparecen en otros estudios de características similares (7) (12). De esta forma, hemos asignado como valor de desviación típica (SD) 2'2. En nivel de significación será de 0'05 y la potencia será del 95. (Anexo 1).

Esto da como resultado una muestra de 54 participantes, la cual dividiremos en dos grupos de 27 personas.

## 5.9. Selección de la muestra

Los participantes en este proyecto cursarán sus estudios en alguna de las titulaciones de Ciencias de la Salud que se imparten en el campus de Oza (Universidad de Coruña). Aquellas personas que voluntariamente accedan a participar en el estudio, que cumplan con todos los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos, y firmen el consentimiento informado, serán divididas por aleatorización simple segmentada en los dos grupos que componen el proyecto. La aleatorización se realizará de forma que los dos grupos sean lo más homogéneos posible, tratando de existir un número igual de hombres y mujeres en cada grupo. De la misma forma, la media de edad en ambos grupos deberá ser parecida.

La distribución en los grupos quedaría de la siguiente manera:

- **Grupo experimental:** este grupo constará de 27 participantes, los cuales recibirán un tratamiento basado en un protocolo de ejercicios para la musculatura cervical profunda combinado con otro protocolo de ejercicios para la ATM.
- **Grupo control:** este grupo estará formado por el mismo número de participantes que el grupo experimental y el tratamiento que recibirán los pacientes aquí asignados consistirá únicamente en el protocolo de ejercicios para la musculatura cervical profunda.

## 5.10. Descripción de las variables

Las variables y método de medición que se analizarán en este proyecto se muestran en la tabla 5.

| VARIABLES DE ESTUDIO                        |   |
|---|---|
| VARIABLES                                   | MÉTODO DE MEDIDA  |
| Dolor crónico cervical                      | Escala Visual Analógica<br>Cuestionario Nórdico Estandarizado |
| Ángulo cráneo-cervical                      | Fotografía plano sagital                                      |
| Grado apertura de la boca                   | Distancia entre incisivos superior e inferior                 |
| Síndrome dolor-disfunción temporomandibular | Índice Fonseca  |

Tabla 5. Variables de Estudio.

- **Dolor crónico cervical de origen músculo-esquelético**

Según la Asociación Internacional de Estudio del Dolor, el dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño.

Si queremos realizar esta definición desde un punto de vista anatómico, la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, en su clasificación del dolor crónico, define el dolor de columna cervical como el dolor percibido en cualquier parte de la región posterior de la columna cervical, desde la línea nugal superior hasta a primera apófisis espinosa torácica. Además, desde los segmentos cervicales superiores, el dolor generalmente puede alcanzar a la

cabeza, mientras que desde los segmentos cervicales inferiores, el dolor puede referirse a la región escapular, la pared torácica anterior, el hombro o la extremidad superior <sup>(2)</sup>.

Por último, existe otra definición en función de la duración del dolor de cuello, según la cual el dolor de cuello agudo generalmente dura menos de 7 días, el dolor de cuello subagudo dura más de 7 días pero menos de 3 meses, y el dolor de cuello crónico tiene una duración de 3 meses o más <sup>(2)</sup>.

La Escala Visual Analógica (EVA) se utiliza para medir la sensación subjetiva de dolor del paciente. Consiste en una línea horizontal continua de 100mm en la que el paciente señala, con una marca, el nivel de dolor que percibe. En el inicio de la línea se coloca la frase “No Dolor” mientras que en el final de la línea se coloca la frase “Peor dolor imaginable”. (Anexo 2)

La EVA se muestra como la herramienta de medida de dolor más utilizada porque es fácil de usar además de proporcionar mediciones válidas y seguras <sup>(2)</sup>.

Junto con la Escala Visual Analógica, se utilizará el Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas musculoesqueléticos. Este cuestionario es una herramienta utilizada para la detección de síntomas musculoesqueléticos como dolor, entumecimientos y hormigueos. Está formado por dos partes: la primera, que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas, y la segunda, que contiene preguntas relacionadas con el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte, la duración del problema, si ha sido evaluado por un profesional de la salud, y la presentación reciente de síntomas <sup>(22)</sup>.

Su fiabilidad y su facilidad de uso hacen de este cuestionario una herramienta muy importante para la medida de la intensidad y la ubicación del dolor <sup>(22)</sup>. (Anexo 3)

- Ángulo cráneo-cervical:

El ángulo cráneo-cervical es el ángulo que se forma entre la línea horizontal que pasa por C7 y una línea que se extiende desde el trago de la oreja hasta C7 <sup>(23)</sup>.

El método más simple para objetivarlo es la realización de una fotografía desde una vista lateral del sujeto, en posición de sedestación espontánea y con la cabeza en una posición natural. La cámara debe estar en un trípode, ajustado a nivel del hombro del sujeto. Se realizan marcas en el trago de la oreja y a nivel de la apófisis espinosa de C7, se realiza la fotografía y a continuación se analiza el ángulo cráneo-cervical en un programa informático <sup>(24)</sup>.

Si el ángulo cráneo-cervical es menor de 48° estaríamos ante una persona con protracción cráneo-cervical, también conocido como posición de cabeza adelantada. Por el contrario, las personas con un ángulo cráneo-cervical por encima de 48° estarían dentro del valor normal <sup>(24)</sup>.

La realización de fotografías laterales se ha mostrado como un método fiable, seguro, barato y simple para medir el ángulo cráneo-cervical <sup>(25) (26)</sup>.

- Grado de apertura de la boca.

Esta variable se define como la distancia existente entre el borde incisal de los dientes incisivos superiores y el borde incisal de los dientes incisivos inferiores con la boca en una posición de apertura máxima <sup>(27)</sup>.

El procedimiento para medirlo es sencillo. Los sujetos deberán abrir la boca todo lo que puedan. Una vez abierta la boca se mide la distancia existente entre los bordes incisivos superior e inferior con una regla calibrada la cual expresa los resultados en milímetros. Se realizan tres mediciones y se coge como resultado final la media de esas tres. Los valores medios de apertura de la boca se encuentran entre los 40-50mm <sup>(27) (28)</sup>.

Existen numerosos métodos para medir la distancia entre los dientes incisivos pero la utilización de una regla calibrada se ha mostrado como el método más fiable y preciso <sup>(27)</sup>.

- Síndrome de dolor-disfunción temporomandibular.

Entre los principales signos/síntomas que caracterizan a este síndrome podemos encontrarnos dolor articular o muscular, restricciones en los movimientos mandibulares, dolor de cabeza e incluso sonidos articulares en los movimientos de dicha articulación <sup>(29)</sup>.

Para valorar la existencia de este síndrome se utilizará el Índice de Fonseca. Este cuestionario se creó para valorar la gravedad de las disfunciones de la articulación temporomandibular en función de los signos y síntomas que presenta el sujeto. Consta de 10 ítems con 3 posibles respuestas: “sí” (10 puntos), “a veces” (5 puntos) y “no” (0 puntos). Una vez finalizado se suman todos los puntos, de forma que se puede clasificar al sujeto de la siguiente forma: “ausencia de signos y síntomas” (0-15 puntos), “disfunción leve” (20-40 puntos), “disfunción moderada” (45-65 puntos) y “disfunción grave” (70-100 puntos). (Anexo 4).

Dicho cuestionario destaca por su gran fiabilidad y precisión para determinar la gravedad de los cuadros disfuncionales de la articulación temporomandibular <sup>(29)</sup>.

### 5.11. Mediciones e intervención.

Para llevar a cabo el contacto con la posible población de estudio, y poder realizar tanto las mediciones como la intervención en una ubicación que reúna las condiciones necesarias, solicitaremos colaboración al decanato de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña (Anexo 5).

En caso de respuesta afirmativa, se realizará el contacto mediante correo electrónico, con los estudiantes matriculados en el curso 2020-2021 en todos los grados de Ciencias de la Salud que se imparten en el campus de Oza. En el e-mail se explicará en que consiste el proyecto y que objetivos persigue. De la misma forma, se mostrarán los criterios de inclusión y exclusión que los estudiantes deben cumplir para poder participar en el estudio, así como el consentimiento informado. (Anexos 6 y 7)

Para el desarrollo de las distintas intervenciones, se precisaría de un laboratorio lo más aislado posible de ruidos y con una temperatura ambiente agradable.

### 5.11.1. Mediciones

Las mediciones de las variables de estudio con cada uno de los instrumentos de medida propuestos, se llevarían a cabo antes de iniciar y al finalizar la intervención (medición número 1 y 2 respectivamente), y un tercer registro a los 3 meses de finalización (medición número 3).

| MEDICIÓN 1             | MEDICIÓN 2             | MEDICIÓN 3             |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| Dolor                  | Dolor                  | Dolor                  |
| Ángulo cráneo cervical | Ángulo cráneo cervical | Ángulo cráneo cervical |
| Grado apertura boca    | Grado apertura boca    | Grado apertura boca    |
| Disfunción ATM         | Disfunción ATM         | Disfunción ATM         |

Tabla 6. Mediciones.

En ambos grupos el tratamiento tendrá una duración de 8 semanas, y la realización de los ejercicios será de 2 veces a la semana.

### 5.11.2 Intervención

Una vez conseguidos los sujetos necesarios, se procederá a la distribución aleatorizada en los dos grupos descritos, y a la fijación de las fechas para llevar a cabo la primera de las mediciones, momento en el cual se aprovechará para mostrar y explicar a cada uno de los/as participantes, la forma de ejecución y dosificación (series, repeticiones, periodos de descanso, etc) de cada uno de los ejercicios que tendrán que realizar (Anexo 8)

La intervención propiamente dicha tendrá una duración de 8 semanas. Los sujetos de ambos grupos deberán realizar el programa de ejercicios pautado 2 veces por semana, lo que sumará un total de 16 sesiones por participante. La estructuración semanal se adjunta en el Anexo 9.

El grupo control realizará únicamente el entrenamiento de la musculatura cervical profunda. El protocolo utilizado será el mencionado anteriormente en el apartado de *Contextualización*. Este consiste en colocar al paciente en decúbito supino y pedirle que realice una flexión craneocervical lenta y controlada, asegurándonos, mediante palpación, que es la musculatura profunda y no la cervical la que se está activando. Utilizaremos un sensor de presión lleno de aire colocado detrás del cuello. Este sensor muestra el cambio de presión a medida que la lordosis cervical se aplana progresivamente durante la flexión craneocervical. Esto le servirá al paciente de feedback para saber que fuerza está realizando en cada repetición. Se pautan 5 objetivos de presión, en incrementos de 2 mmHg, desde una línea base de 20 mmHg, hasta el nivel final de 30 mmHg. Inicialmente, debemos identificar el nivel mínimo en el que el paciente puede mantener una contracción correcta durante 5 segundos sin recurrir a la retracción cervical y sin el uso de los flexores superficiales del cuello. A partir de ahí, se entrena al paciente para lograr 10 contracciones de 10 segundos cada contracción antes de pasar al siguiente nivel. Entre cada contracción está permitido un descanso de entre 3 y 5 segundos. Una vez que supera el nivel pasa al siguiente, hasta el objetivo final de 30 mmHg. Cada sesión no debe superar los 30 minutos de duración. (30) (31)

El grupo de intervención realizará exactamente el mismo protocolo que se acaba de describir combinado con otro protocolo que incluye una serie de ejercicios isométricos para la ATM. Este protocolo contiene los siguientes ejercicios: a) apertura de la boca con una suave resistencia en el ángulo de la mandíbula; b) protrusión mandibular con resistencia aplicada en la zona anterior del mentón; c) desviación lateral izquierda/derecha de la mandíbula con una

ligera resistencia en la zona lateral de la mandíbula. Los sujetos realizarán 3 series de 10 repeticiones por cada ejercicio, procurando mantener la contracción isométrica durante 3 segundos en cada repetición.<sup>(32) (33)</sup>

Ambos grupos vendrán a realizar las sesiones supervisadas con los fisioterapeutas y de forma individual según el horario que aparece en el Anexo X. Una vez se realicen las 8 semanas de intervención los participantes pasarán a realizar una segunda medición en la que se medirán exactamente las mismas variables que en la primera de ellas.

Para finalizar, una vez transcurran 3 meses desde la finalización de la intervención, los participantes serán avisados otra vez para realizar una tercera y última medición. De nuevo en esta medición se medirán las mismas variables que en las dos anteriores.

### 5.12 Análisis estadístico

La introducción, gestión y análisis de los datos se ha realizado utilizando una tabla de datos a través del programa Microsoft Excel. Para el análisis estadístico se trabajará con el programa de software libre R-Comander. En cada uno de los sujetos se tendrán en cuenta las siguientes variables:

- Puntuación de escala E.V.A. (dolor cervical) y de cuestionarios Nórdico y Fonseca antes, después de la intervención, y a los 3 meses de la intervención.
- Medición apertura boca.

Se realizará una caracterización de la muestra, hallando los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, mínimo, máximo, mediana) de las variables cuantitativas. En el análisis de resultados, y tratándose de muestras pareadas, se determinará la normalidad y homogeneidad de los datos a través de la prueba de Shapiro–Wilk. Para la comparación de las medias en muestras relacionadas se realizará una t de student o un test de Wilcoxon según se muestre o no una distribución normal. Se tomará como referencia un nivel de significación de  $p \leq 0.05$ .

### 5.13. Aspectos éticos-legales

Para la realización de este proyecto se solicitará aprobación al Comité Autonomo de Ética de la Investigación Clínica de Galicia (CAEI). El proyecto debe someterse asimismo al Comité de ética de la UDC.

A los participantes en el estudio se les explicará detalladamente en que consiste el proyecto, su duración y la necesidad de aportar una información veraz en todo momento. Por consiguiente, se tendrá en cuenta su interés por participar tal y como dicta la Ley 41/2002 del 14 de Noviembre, la cual regula la autonomía de los pacientes así como los derechos y obligaciones en materia de información y documentación.

Una vez acepten de forma oral su entrada en el estudio se procederá a expresarlo por escrito a través de un consentimiento informado.

Con el fin de proteger la intimidad y vulnerabilidad de los participantes, se respetará durante el transcurso del proyecto y tras su finalización la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de

protección de datos de carácter personal. Para ello, el nombre de los participantes no se mostrará en la caja de resultados. En su defecto, aparecerá un número de tres cifras previamente asignado a cada uno de ellos. (Ejemplo: 001)

Para el planteamiento del proyecto y su realización será de estricta obligatoriedad el cumplimiento del código deontológico aprobado por el Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia en la asamblea general del 15/12/2001.

Por último, el estudio estará basado en los principios éticos que se recogen en la declaración de Helsinki, promulgados por la Asociación Médica Mundial, la cual se ha actualizado por última vez en octubre de 2013 en Fortaleza (Brasil), siendo esta la declaración vigente.

#### 5.14. Memoria Económica

A continuación se detalla una lista del material necesario para la realización de este proyecto así como el coste económico de todos los recursos, tanto humanos como materiales.

| <b>LISTA DE MATERIAL</b>               |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>Camilla</b>                         |  |    |  |
| <b>Stabilizer Pressure Biofeedback</b> |  |  |  |
| <b>Cámara de Fotos</b>                 |  |  |  |
| <b>Trípode para la cámara de fotos</b> |  |  |  |
| <b>Regla calibrada</b>                 |  |  |  |

Tabla 7. Lista de Material.

| RECURSOS HUMANOS (RRHH)     |           |                 |             | RECURSOS MATERIALES (RRMM)                        |          |              |             |
|-----------------------------|-----------|-----------------|-------------|---|----------|--------------|-------------|
| Profesional                 | Jornada   | Coste por horas | Coste total | Material  | Unidades | Coste Unidad | Coste Total |
| Investigador principal      | 8 meses   | 15€/h           | 15.300 €    | Camilla   | 2        | 700€         | 1.400€      |
| Investigador colaborador    | 8 meses   | 15€/h           | 15.300 €    | Stabilizer Pressure Biofeedback                   | 20       | 64,49€       | 1.289€      |
| Estadístico                 | 5 semanas | 12,5€/h         | 2.500€      |   |          |              |             |
|                             |           |                 |             | Cámara de Fotos                                   | 1        | 250€         | 250€        |
|                             |           |                 |             | Trípode para cámara de fotos                      | 1        | 30€          | 30€         |
|                             |           |                 |             | Regla calibrada                                   | 2        | 20€          | 40€         |
|                             |           |                 |             | <b>Otro material</b>                              |          |              |             |
|                             |           |                 |             | Ordenador   | 1        | 400€         | 400€        |
|                             |           |                 |             | Fotocopias  | -        | -            | 150€        |
|                             |           |                 |             | Consumibles informáticos (papel, bolígrafos, etc) | -        | -            | 100€        |
|                             |           |                 |             | <b>Congresos</b>                                  |          |              |             |
|                             |           |                 |             | Viajes e inscripciones                            |          |              | 1000€       |
| <b>COSTE TOTAL: 37.759€</b> |           |                 |             |   |          |              |             |

Tabla 8. Recursos humanos y materiales.

### 5.15. Posibles fuentes de financiación

Para la financiación del proyecto se solicitarán ayudas/becas para investigación a instituciones públicas y privadas:

- Xunta de Galicia: “Subvencions, en réxime de concorrencia competitiva, ás entidades privadas sen ánimo de lucro para a realización de programas de carácter sociosanitario”.
- Fundación Mapfre: Convocatoria del programa Ignacio H. de Larramendi del año 2020, con ayudas a la investigación por importe de 240.000 euros con el objeto de facilitar apoyo económico para la realización de proyectos de investigación en Promoción de la Salud.

- Fundación Barrié: becas que se destinan a universitarios que realicen proyectos de investigación en cualquier área de conocimiento.

## **6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y SEGOS**

En primer lugar, la duración del plan de ejercicio terapéutico se ha basado en propuestas de estudios anteriores que establecen protocolos de 8 semanas de duración, con entre 2 y 3 sesiones por semana. De cara a la obtención de resultados satisfactorios, los cuáles dependerán en gran medida de las adaptaciones secundarias a la práctica del ejercicio terapéutico, es posible que los tiempos de duración que se plantean puedan llegar a ser insuficientes en algunos casos.

Por otro lado, es posible que el grado de adherencia y cumplimiento respecto a la frecuencia de ejecución de los planes de ejercicio terapéutico planteados en cada grupo, sea difícil de conseguir debido a las exigencias del calendario académico.

Alguno de los sesgos que pueden llegar a presentarse serían:

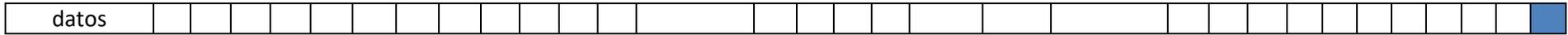
-Sesgo de información: Para tratar de reducir este tipo de errores, la recogida de datos y evaluaciones se realizará por personal entrenado en la utilización de las escalas e instrumentos de medida planteados para cada variable.

-Sesgo de selección: Los participantes del estudio serán estudiantes de titulaciones de ciencias de la salud, por lo que habitualmente serán jóvenes, con ciertos conocimientos sobre anatomía, biomecánica y/o experiencia en práctica de ejercicio. Esto podría condicionar facilitar la realización de las tareas activas propuestas, pudiendo así los resultados ser mejores en este tipo de población, lo que dificultaría la extrapolación a la población general

## 7. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

En la siguiente tabla se muestra cómo será el desarrollo de todo el proceso de realización del proyecto, desde el momento en el que se realiza la solicitud de los correspondientes permisos hasta que se realiza el análisis de los datos obtenidos y su posterior difusión a través de los medios antes mencionados.

| AÑO                               | 2020 |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   | 2021 |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
|-----------------------------------|------|---|---|---|-----|---|---|---|----|---|---|---|------|-----|---|---|---|-----|---|---|-----|-----|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|                                   | NOV  |   |   |   | DIC |   |   |   | EN |   |   |   | FEB  | MAR |   |   |   | ABR |   |   | MAY | JUN |   | JUL |   |   |   | AGO |   |   |   |   |
| MES                               | 1    | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 |      | 1   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 |     |     | 3 | 4   | 1 | 2 | 3 | 4   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SEMANA                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3 | 4 |      | 1   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 |     |     | 3 | 4   | 1 | 2 | 3 | 4   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Solicitud de permisos             | █    | █ |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Proceso de selección de pacientes |      |   | █ | █ | █   |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Realizar aleatorización de grupos |      |   |   |   |     | █ | █ |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Valoración inicial (1ª)           |      |   |   |   |     |   |   | █ | █  | █ |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Explicación de la intervención    |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   | █ | █ |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Intervención                      |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   | █    | █   | █ | █ | █ | █   |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 2ª Valoración                     |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     | █ | █ |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Valoración final (3ª)             |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   | █   | █ |   |   |     |   |   |   |   |
| Análisis de datos                 |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   | █   | █ | █ | █ |   |
| Difusión de                       |      |   |   |   |     |   |   |   |    |   |   |   |      |     |   |   |   |     |   |   |     |     |   |     |   |   |   |     |   |   | █ |   |



## **8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

Con este proyecto se pretende estudiar la eficacia de la combinación de dos formas distintas de ejercicio terapéutico en el abordaje fisioterapéutico del dolor cervical crónico.

Si se confirmase la hipótesis alternativa, se obtendrían importantes beneficios tanto para los pacientes que sufren estos síndromes doloroso-disfuncionales, en cuanto a mejora en percepción de calidad de vida y sensación de bienestar, como también para la fisioterapia y el sistema sanitario en general. Como ya se ha citado previamente, los gastos directos e indirectos derivados de la atención de situaciones de disfunción y/o dolor crónico cervical de origen músculo-esquelético son muy elevados.

Desde el punto de vista fisioterápico, se aportaría otra herramienta eficaz en el abordaje del dolor cervical crónico y del síndrome temporo-mandibular por su utilidad, facilidad de implementación, bajo coste y ausencia de efectos secundarios.

Por último, podría contribuir a reducir el consumo de medicamentos antiinflamatorios y/o analgésicos, así como las consultas al médico e incluso las bajas laborales causadas por estas dolencias.

Sería interesante corroborar estos supuestos, e incluso averiguar si pudiesen derivarse efectos positivos sobre el rendimiento educativo y productividad

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

Para dar a conocer los resultados obtenidos en este proyecto, tratando de que lleguen a la mayor cantidad de interesados/as posible dentro del ámbito científico y de las ciencias de la salud, se han seleccionado una serie de revistas y congresos a través de los cuales se difundirá dicha información.

Revistas:

- Physical Therapy
- Physiotherapy
- International Journal of Rehabilitation Research
- Journal of Musculoskeletal Pain
- Revista de Fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF)
- Fisioterapia, Elsevier.

Congresos:

- Congreso del Colegio de Fisioterapeutas de Galicia.
- Congreso de la Sociedad Española del Dolor.
- Congreso Nacional de Fisioterapia de la AEF.
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña.
- Congreso Internacional de la WCPT (World Confederation for Physical Therapy).  
Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- 1.1 RSP15\_1\_10\_art7.pdf [Internet]. [citado 6 de julio de 2020]. Disponible en: [http://www.saludpublica.fcm.unc.edu.ar/sites/default/files/RSP15\\_1\\_10\\_%20art7.pdf](http://www.saludpublica.fcm.unc.edu.ar/sites/default/files/RSP15_1_10_%20art7.pdf)
2. Misailidou V, Malliou P, Beneka A, Karagiannidis A, Godolias G. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. *J Chiropr Med.* junio de 2010;9(2):49-59.
3. Cohen SP. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clin Proc.* febrero de 2015;90(2):284-99.
4. Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. A Comparison of the Effects of Stabilization Exercises Plus Manual Therapy to Those of Stabilization Exercises Alone in Patients With Nonspecific Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* febrero de 2016;46(2):44-55.
5. Kim JY, Kwag KI. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):269-73.
6. Gross A, Kay TM, Paquin J-P, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. Cochrane Back and Neck Group, editor. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 28 de enero de 2015 [citado 15 de julio de 2020]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004250.pub5>
7. Izquierdo T, Pecos-Martin D, GirbÃ©s E, Plaza-Manzano G, Caldentey R, MelÃ©s R, et al. Comparison of crani-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. *J Rehabil Med.* 2016;48(1):48-55.
8. Lee K-W, Kim W-H. Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):175-80.
9. Suvarnnato T, Puntumetakul R, Uthai khup S, Boucaut R. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniocervical angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Pain Res.* marzo de 2019;Volume 12:915-25.
10. Calixtre LB, Oliveira AB, de Sena Rosa LR, Armijo-Olivo S, Visscher CM, Albuquerque-Sendín F. Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial. *J Oral Rehabil.* febrero de 2019;46(2):109-19.
11. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Rõijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* diciembre de 2018;19(1):415.
12. Chung S, Jeong Y-G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2 de diciembre de 2018;34(12):916-25.

13. Yildiz TI, Turgut E, Duzgun I. Neck and Scapula-Focused Exercise Training on Patients With Nonspecific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 1 de septiembre de 2018;27(5):403-12.
14. Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain | Cochrane Library [Internet]. [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01412586/full>
15. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, Penas CFD las, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2 de diciembre de 2015;28(4):833-40.
16. Celenay ST, Kaya DO, Akbayrak T. Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Man Ther.* febrero de 2016;21:144-50.
17. Li X, Lin C, Liu C, Ke S, Wan Q, Luo H, et al. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study. *Int Arch Occup Environ Health.* octubre de 2017;90(7):673-83.
18. Kaka B, Ogwumike OO, Adeniyi AdeF, Maharaj SS, Ogunlade SO, Bello B. Effectiveness of neck stabilisation and dynamic exercises on pain intensity, depression and anxiety among patients with non-specific neck pain: a randomised controlled trial. *Scand J Pain.* 25 de abril de 2018;18(2):321-31.
19. Ris I, Sjøgaard K, Gram B, Agerbo K, Boyle E, Juul-Kristensen B. Does a combination of physical training, specific exercises and pain education improve health-related quality of life in patients with chronic neck pain? A randomised control trial with a 4-month follow up. *Man Ther.* diciembre de 2016;26:132-40.
20. Rudolfsson T, Djupsjöbacka M, Hägger C, Björklund M. Effects of neck coordination exercise on sensorimotor function in chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2014;46(9):908-14.
21. Cheng C-H, Su H-T, Yen L-W, Liu W-Y, Cheng H-YK. Long-term effects of therapeutic exercise on nonspecific chronic neck pain: a literature review. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(4):1271-6.
22. Martínez MM, Muñoz RA. Validación del cuestionario Nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Rev Salud Pública.* 29 de septiembre de 2017;21(2):43-53.
23. Gadotti I, Magee D. Validity of surface measurements to assess craniocervical posture in the sagittal plane: a critical review. *Phys Ther Rev.* 1 de agosto de 2008;13:258-68.
24. Shaghayegh fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *Eur Spine J.* noviembre de 2016;25(11):3577-82.
25. Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Silveira A, Magee D. Reliability of the Craniocervical Posture Assessment: Visual and Angular Measurements Using Photographs and Radiographs. *J Manipulative Physiol Ther.* noviembre de 2013;36(9):619-25.

26. Dimitriadis Z, Podogyros G, Polyviou D, Tasopoulos I, Passa K. The Reliability of Lateral Photography for the Assessment of the Forward Head Posture Through Four Different Angle-Based Analysis Methods in Healthy Individuals. *Musculoskeletal Care*. 30 de enero de 2015;13.
27. Khare N, Patil SB, Kale SM, Sumeet J, Sonali I, Sumeet B. Normal Mouth Opening in an Adult Indian Population. *J Maxillofac Oral Surg*. septiembre de 2012;11(3):309-13.
28. Walker N, Bohannon RW, Cameron D. Discriminant Validity of Temporomandibular Joint Range of Motion Measurements Obtained With a Ruler. *J Orthop Sports Phys Ther*. agosto de 2000;30(8):484-92.
29. Berni KC dos S, Dibai-Filho AV, Rodrigues-Bigaton D. Accuracy of the Fonseca anamnestic index in the identification of myogenous temporomandibular disorder in female community cases. *J Bodyw Mov Ther*. julio de 2015;19(3):404-9.
30. Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, et al. A Randomized Controlled Trial of Exercise and Manipulative Therapy for Cervicogenic Headache: Spine. septiembre de 2002;27(17):1835-43.
31. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther*. septiembre de 2008;31(7):525-33.
32. Santiesteban AJ. Isometric Exercises and a Simple Appliance for Temporomandibular Joint Dysfunction: A Case Report. *Phys Ther*. 1 de junio de 1989;69(6):463-6.
33. Garrigós-Pedrón M, La Touche R, Navarro-Desentre P, Gracia-Naya M, Segura-Ortí E. Effects of a Physical Therapy Protocol in Patients with Chronic Migraine and Temporomandibular Disorders: A Randomized, Single-Blinded, Clinical Trial. *J Oral Facial Pain Headache*. abril de 2018;32(2):137-50.

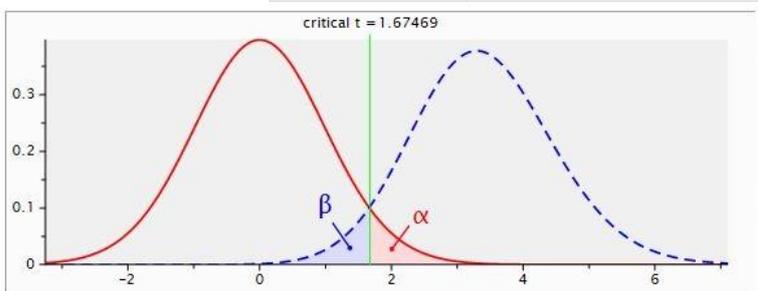
# 11. ANEXOS

## ANEXO 1. CALCULADORA DEL TAMAÑO MUESTRAL.

G\*Power 3.1.9.4

File Edit View Tests Calculator Help

Central and noncentral distributions Protocol of power analyses



critical t = 1.67469

Test family: t tests

Statistical test: Means: Difference between two independent means (two groups)

Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given  $\alpha$ , power, and effect size

Input Parameters

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Tail(s)                     | One       |
| Determine =>                |           |
| Effect size d               | 0.9090909 |
| $\alpha$ err prob           | 0.05      |
| Power (1- $\beta$ err prob) | 0.95      |
| Allocation ratio N2/N1      | 1         |

Output Parameters

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Noncentrality parameter $\delta$ | 3.3402133 |
| Critical t                       | 1.6746892 |
| Df                               | 52        |
| Sample size group 1              | 27        |
| Sample size group 2              | 27        |
| Total sample size                | 54        |
| Actual power                     | 0.9506737 |

Panel 1:  n1 != n2

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Mean group 1                  | 0   |
| Mean group 2                  | 2   |
| SD $\sigma$ within each group | 2.2 |

Panel 2:  n1 = n2

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Mean group 1        | 0   |
| Mean group 2        | 1   |
| SD $\sigma$ group 1 | 0.5 |
| SD $\sigma$ group 2 | 0.5 |

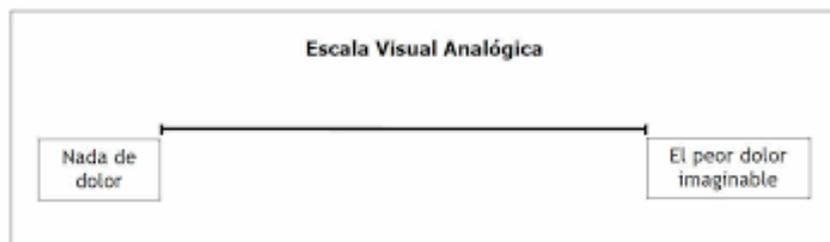
Calculate Effect size d 0.9090909

Calculate and transfer to main window

Close

X-Y plot for a range of values Calculate

## ANEXO 2. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)



### ANEXO 3. CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO

|                                  | Cuello                      |                             | Hombro                      |                             | Dorsal o lumbar             |                             | Codo o antebrazo            |                             | Muñeca o mano               |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. ¿ha tenido molestias en.....? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

|  | Cuello                      |                             | Hombro                      |                             | Dorsal o lumbar             |                             | Codo o antebrazo            |                             | Muñeca o mano               |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2. ¿desde hace cuánto tiempo?                    |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
| 3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?  | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |
| 4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

|  | Cuello   | Hombro   | Dorsal o lumbar                                | Codo o antebrazo                               | Muñeca o mano                                  |
|--|--|--|--|--|--|
| 5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 1-7 días              |
|  | <input type="checkbox"/> 18-30 días            |
|  | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos |
|  | <input type="checkbox"/> siempre               |

|                                | Cuello                                 | Hombro                                 | Dorsal o lumbar                        | Codo o antebrazo                       | Muñeca o mano                          |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| 6. ¿cuánto dura cada episodio? | <input type="checkbox"/> <1 hora       |
|                                | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas  |
|                                | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días    |
|                                | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
|                                | <input type="checkbox"/> > 1 mes       |

|   | Cuello                                 | Hombro                                 | Dorsal o lumbar                        | Codo o antebrazo                       | Muñeca o mano                          |
|---|--|--|--|--|--|
| 7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? | 0 día                                  |
|   | 1 a 7 días                             |
|   | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
|   | <input type="checkbox"/> > 1 mes       |

|  | Cuello                      |                             | Hombro                      |                             | Dorsal o lumbar             |                             | Codo o antebrazo            |                             | Muñeca o mano               |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

|  | Cuello                      |                             | Hombro                      |                             | Dorsal o lumbar             |                             | Codo o antebrazo            |                             | Muñeca o mano               |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

|  | Cuello                     | Hombro                     | Dorsal o lumbar            | Codo o antebrazo           | Muñeca o mano              |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | 1                          | 1                          | 1                          | 1                          | 1                          |
|  | 2                          | 2                          | 2                          | 2                          | 2                          |
|  | <input type="checkbox"/> 3 |
|  | <input type="checkbox"/> 4 |
|  | 5                          | 5                          | 5                          | 5                          | 5                          |

|                                      | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|------------------|---------------|
| 11. ¿a qué atribuye estas molestias? |        |        |                 |                  |               |
|                                      |        |        |                 |                  |               |
|                                      |        |        |                 |                  |               |

#### ANEXO 4. ÍNDICE DE FONSECA

| Índice Anamnéstico de Fonseca   |    |         |    |
|---|----|---------|----|
| No (0 puntos) A veces (5 puntos) Sí (10 puntos)                         |    |         |    |
|   | No | A veces | Sí |
| ¿Es difícil para ti abrir mucho la boca?                                |    |         |    |
| ¿Te dificulta mover la mandíbula hacia los lados?                       |    |         |    |
| ¿Sientes cansancio o dolor cuando masticas?                             |    |         |    |
| ¿Tienes dolores de cabeza frecuentes?                                   |    |         |    |
| ¿Tienes dolores en la nuca o cuello?                                    |    |         |    |
| ¿Tienes dolores de oído seguido?  |    |         |    |
| ¿Sientes ruidos en la mandíbula cuando masticas o cuando abres la boca? |    |         |    |
| ¿Sientes que aprietas o rechinas (frotas) los dientes?                  |    |         |    |
| ¿Sientes que al cerrar la boca, tus dientes encajan mal?                |    |         |    |
| ¿Te consideras una persona nerviosa?                                    |    |         |    |

**Total: puntos**

0 a 20 puntos: No presenta

20 a 40 puntos: Leve

45 a 65 puntos: Moderado

70 a 100 puntos: Grave

## **ANEXO 5. CARTA AL DECANATO DE LA FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE A CORUÑA**

Campus de Oza, s/n.

15006 A Coruña

A/A.-Sra Decana

En A Coruña, a 1 de Octubre del 2020.

Estimada Dra. Luz González Dóniz:

Mi nombre es Daniel Suárez Fernández, con D.N.I XXXXXXXXX, estudiante de cuarto curso de grado de Fisioterapia en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña.

Me dirijo a usted en calidad de Decana de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña, para solicitarle formalmente su colaboración, de cara a poder hacer uso de alguno de los laboratorios de la Facultad para llevar a cabo un ensayo clínico diseñado durante mi trabajo de fin de grado, cuyo objetivo es comparar la eficacia de dos programas de ejercicio terapéutico en la reducción del dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético en una población de estudiantes de fisioterapia, siendo D. Sergio Patiño Núñez, el tutor de este proyecto de investigación.

Por ello, le agradecería tener la posibilidad de presentarle mi proyecto personalmente, y que así tuviese más información de cara a valorar la pertinencia o no de la citada solicitud de colaboración.

Quedo a la espera de sus noticias y le doy las gracias de manera anticipada.

Un cordial saludo.

Fdo. Daniel Suárez Fernández

## ANEXO 6. CORREO DE COLABORACIÓN

Estimado estudiante:

Me pongo en contacto con usted para solicitar su colaboración voluntaria en un proyecto de investigación que se está llevando a cabo en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña bajo el título de: ***“Análisis comparativo de dos propuestas de ejercicio terapéutico en el manejo del dolor crónico cervico-braquial de origen musculoesquelético en una población de estudiantes de Ciencias de la Salud: proyecto de investigación.”***

Este proyecto tiene como **objetivo** comparar la eficacia de dos programas de ejercicio terapéutico en la reducción del dolor cervico-braquial crónico de origen músculo-esquelético en una población de estudiantes.

De esta forma, en el caso de estar interesado y cumpla con los criterios de inclusión y exclusión que a continuación mencionaremos en *la hoja de información*, le asignaríamos a uno de los dos grupos que conforman este proyecto de forma aleatoria. Además de la propia intervención, sería necesario durante el periodo que dura el proyecto, contestara a una serie de cuestionarios para conocer la intensidad y las características de su sintomatología, así como la realización de dos mediciones muy sencillas.

Por otro lado, le informamos que este proyecto cuenta con la aprobación por parte de comité de ética de la Universidad de A Coruña y sigue todos los principios éticos así como la ley vigente de protección de datos. Además, al finalizar el proyecto se le enviará un correo con los resultados de los datos del mismo en caso de estar interesada.

Si está interesada en participar o desea obtener más información acerca de este proyecto, no dude en ponerse en contacto conmigo respondiendo a este correo o llamando al número de teléfono que a continuación se le facilita:

Teléfono de contacto: XXX XX XX XX

Correo electrónico: [daniel.suarez2@udc.es](mailto:daniel.suarez2@udc.es)

Atte: Daniel Suárez Fernández (Investigador responsable)

## **HOJA DE INFORMACIÓN:**

A continuación se le explica de forma más detallada la información referente a los criterios de inclusión y exclusión del proyecto:

### Criterios de inclusión:

Hombres y mujeres de entre 18 y 30 años que presenten dolor cervico-braquial de origen músculo-esquelético de más de 3 meses de evolución, estudiantes en alguna de las titulaciones de Ciencias de la Salud del Campus de Oza (Universidad de Coruña), que quieran participar voluntariamente en el estudio y que hayan firmado el consentimiento informado

### Criterios de exclusión:

- Sujetos diagnosticados de enfermedades reumatológicas, inflamatorias, oncológicas o neurológicas.
- Personas que hayan sufrido algún traumatismo grave sobre la región cráneo-cervical, y/o se hayan sometido a una cirugía previa a nivel cervical, temporo-mandibular y/o complejo del hombro en los últimos 12 meses
- Personas diagnosticadas con estenosis espinal o que tengan síntomas bilaterales de la extremidad superior.
- Sujetos con 2 o más signos radicales positivos compatibles con la compresión de una raíz nerviosa (debilidad muscular, disminución del reflejo osteotendinoso, parestesias, etc).
- Trastornos psicológicos graves.
- Embarazo.
- Personas que hayan recibido tratamiento de fisioterapia en los últimos 3 meses.

## ANEXO 7. CONSENTIMIENTO INFORMADO

### SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA ACCESO Y PUBLICACIÓN DE DATOS DE SALUD COMO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

#### HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Daniel Suárez Fernández*

CENTRO DE RELIZACIÓN DEL PROYECTO: *Facultad de Fisioterapia de la UDC*

Este documento tiene por objeto ofrecerle información con la finalidad de pedir su autorización para recoger datos sobre el problema de salud “*dolor cervical crónico*”.

Si decide autorizar, debe recibir información personalizada del profesional que solicita su consentimiento, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevarse el documento, consultarlo con otras personas y tomarse el tiempo necesario para decidir si autoriza o no.

**Su decisión es completamente voluntaria. Usted puede decidir no autorizar el uso de sus datos de salud. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con el profesional que se lo solicita ni a la asistencia sanitaria a la que usted tiene derecho.**

#### **¿Cuál es el propósito de esta petición?**

Nuestro interés es exponer su problema de salud como “proyecto de investigación” a la comunidad científica, con la finalidad de dar a conocer a otros profesionales cómo ha sido tratado y cómo ha evolucionado. Esta información podría ser de utilidad en el futuro para otras personas con un problema de salud como el suyo.

**Si firma este documento, nos autoriza para recoger datos de su historia clínica y realizar una publicación científica sobre el problema de salud que se describe.**

La publicación científica puede ser de varios tipos, por ejemplo: una conferencia, una comunicación a un congreso, un artículo en una revista científica o incluso una actividad docente.

#### **¿Obtendré algún beneficio o inconveniente?**

No se espera que Ud. obtenga beneficio ni se exponga a ningún riesgo. Con su colaboración contribuirá a aumentar el conocimiento científico.

#### **¿Se publicarán los datos del caso clínico?**

Sí, en publicaciones científicas dirigidas a profesionales de la salud. Ha de saber que algunas de estas publicaciones pueden ser de acceso libre en internet, por lo que también pueden ser leídas por muchas otras personas ajenas al mundo sanitario. No se transmitirá ningún dato de carácter personal, tal como se describe en el punto siguiente. Si es de su interés, se le podrá facilitar la publicación realizada.

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

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE

2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016) y la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente.

Solamente los autores de la publicación científica tendrán acceso a todos sus datos, que se recogerán de forma anónima, es decir, sin ningún dato de carácter personal. Le garantizamos que no recogeremos nombre y apellidos, ni fecha de nacimiento, ni DNI, ni número de historia clínica, ni número de Seguridad Social ni código de identificación personal contenido en su tarjeta sanitaria.

Aun así, no podemos garantizar el anonimato absoluto: podría ocurrir que alguien que le conoce le identifique en la publicación.

El/los profesional/es autor/es de la publicación científica no recibirán retribución específica por la dedicación al estudio. Usted no será retribuido por autorizar el uso de sus datos de salud.

Puede retirar su consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones, pero una vez que el caso clínico haya sido aceptado para su publicación no habrá posibilidad de cambiar de parecer.

Si tiene alguna duda puede contactar con *Daniel Suárez Fernández*.  
Teléfono: XXX XX XX XX Correo-electrónico: daniel.suarez2@udc.es

**Muchas gracias por su colaboración.**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

D/D<sup>a</sup>..... leí la información contenida en este documento, y autorizo a que se utilicen los datos de mi historia clínica en las condiciones que se describen.

Deseo conocer el documento una vez que se haya publicado.

Fdo: El/la paciente  
Nombre y apellidos:  
Fecha:

Fdo: El/la profesional que solicita el consentimiento  
Nombre y apellidos:  
Fecha:

## ANEXO 8. PROTOCOLO DE EJERCICIOS Y DOSIFICACIÓN

### Entrenamiento de la musculatura cervical profunda

El paciente se coloca en decúbito supino sin almohada debajo de la cabeza y con triple flexión de los miembros inferiores. A continuación el fisioterapeuta coloca una de sus manos en los músculos cervicales superficiales. El ejercicio consiste en que la paciente realice un movimiento cráneo-cervical como cuando realizamos el gesto de decir "sí" con la cabeza. Este movimiento activo se realizará a velocidad lenta y con especial precisión y control.

El entrenamiento se comienza con el nivel de presión que el paciente ha demostrado capaz de conseguir y mantener un buen patrón de movimiento, sin uso dominante o sustitución de los músculos flexores superficiales. El paciente se coloca en decúbito supino con el sensor de presión debajo de la cabeza, con triple flexión de los miembros inferiores. El fisioterapeuta, con su mano palpará la actividad indeseada de los músculos superficiales cervicales. A continuación el paciente realiza la flexión cráneo-cervical manteniendo la contracción de los músculos profundos sin activación de los superficiales. Para cada nivel de presión, el tiempo de retención se aumenta hasta 10 segundos y se realizan 10 repeticiones. Una vez conseguidas las contracciones el ejercicio progresa para entrenar la resistencia en el siguiente nivel de presión. El objetivo es entrenar los músculos hasta un rendimiento óptimo de 30mmHg. La progresión estará marcada a juicio del fisioterapeuta que llega a cabo la intervención

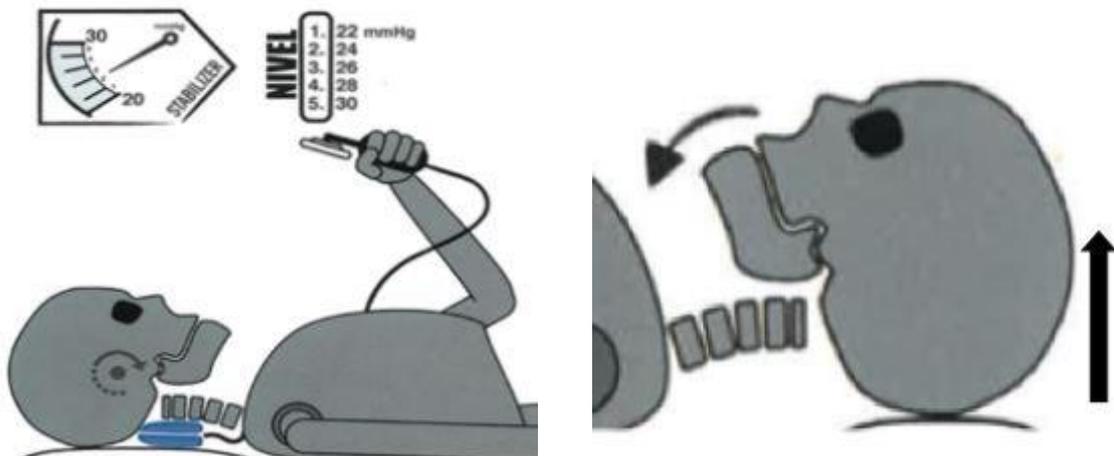


Ilustración 2. Entrenamiento musculatura cervical profunda. [Fotografía de Hector García (Año 2018)]

### Entrenamiento de la musculatura de la Articulación Temporomandibular:

Este protocolo contiene los siguientes ejercicios: a) apertura de la boca con una suave resistencia en el ángulo de la mandíbula; b) protrusión mandibular con resistencia aplicada en la zona anterior del mentón; c) desviación lateral izquierda/derecha de la mandíbula con una ligera resistencia en la zona lateral de la mandíbula. Los sujetos realizarán 3 series de 10 repeticiones por cada ejercicio, procurando mantener la contracción isométrica durante 3 segundos en cada repetición.

Apertura de la boca: se le pide al paciente que abra la boca sin dolor. La resistencia se colocará con la mano en el ángulo inferior de la mandíbula (Ilustración 3).

Protrusión mandibular: se le pide al paciente que trate de llevar el mentón al frente. La resistencia se colocará en la zona anterior del mentón (Ilustración 4).

Desviación lateral derecha e izquierda: se le pide al paciente que lleve la mandíbula a un lado y a otro. La resistencia se colocará en la zona lateral de la mandíbula (Ilustración 5).



Ilustración 3. Movimiento apertura boca.

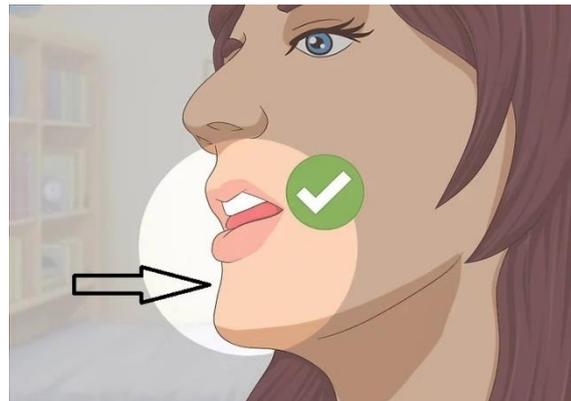


Ilustración 4. Protrusión mandibular con resistencia aplicada en la zona de la flecha.



Ilustración 5. Desviaciones laterales de mandíbula con resistencia.

## ANEXO 9. ORGANIZACIÓN SESIONES SEMANALES

A continuación se muestra la estructuración semanal del desarrollo de la intervención. El grupo de Intervención vendrá los Lunes y los Jueves. Cada sesión durará en torno a 30 minutos. Esto se repetirá durante las 8 semanas que dure la Intervención.

| GRUPO INTERVENCIÓN |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|
| LUNES/JUEVES       |                  |                  |
|                    | FISIOTERAPEUTA 1 | FISIOTERAPEUTA 2 |
| 08:00              | A001             | A002             |
| 08:30              | A003             | A004             |
| 09:00              | A005             | A006             |
| 09:30              | A007             | A008             |
| 10:00              | A009             | A010             |
| 10:30              | A011             | A012             |
| 11:00              | A013             | A014             |
| 11:30              | A015             | A016             |
| 12:00              | A017             | A018             |
| 12:30              | A019             | A020             |
| 13:00              | A021             | A022             |
| 13:30              | A023             | A024             |
| 14:00              | A025             | A026             |
| 14:30              | A027             | FIN JORNADA      |
| 15:00              | FIN JORNADA      |                  |

Tabla 9. Horarios grupo Intervención

El grupo Control vendrá los Martes y los Viernes. Cada sesión tendrá una duración aproximada de 25 minutos.

| GRUPO CONTROL  |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| MARTES/VIERNES |                  |                  |
|                | FISIOTERAPEUTA 1 | FISIOTERAPEUTA 2 |
| 08:00          | B001             | B002             |
| 08:25          | B003             | B004             |
| 08:50          | B005             | B006             |
| 09:15          | B007             | B008             |
| 09:40          | B009             | B010             |
| 10:05          | B011             | B012             |
| 10:30          | B013             | B014             |
| 10:55          | B015             | B016             |
| 11:20          | B017             | B018             |
| 11:45          | B019             | B020             |
| 12:10          | B021             | B022             |
| 12:35          | B023             | B024             |
| 13:00          | B025             | B026             |
| 13:25          | FIN JORNADA      | B027             |
| 13:50          |                  | FIN JORNADA      |

Tabla 10. Horarios grupo Control