

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

# **Máster Universitario en Fisioterapia para el Abordaje del Dolor Neuro-Músculo-Esquelético**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## **Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño y el dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico**

AUTOR: Malla Cuero, Edison Fabricio

N.º Expediente: 42

TUTOR: Maria Isabel Tomás Rodríguez

Departamento: Patología y Cirugía

Curso académico 2021-2022.

Convocatoria de Septiembre

## Contenido

1.	RESUMEN .....	3
1.1	Abstract .....	4
2.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.1	El papel del sueño .....	6
2.2	Mecanismos del dolor crónico .....	7
2.3	Interacción sueño-dolor .....	7
2.4	Tratamiento del sueño en pacientes con dolor crónico.....	8
2.5	Educación en Neurociencia del Dolor .....	9
2.6	Justificación .....	10
2.7	Hipótesis.....	10
3.	OBJETIVOS .....	11
4.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
4.1	Diseño del estudio.....	11
4.2	Población de estudio .....	11
4.3	Aleatorización.....	12
4.4	Enmascaramiento.....	13
4.5	Procedimiento del estudio .....	13
4.6	Método de medición de variables.....	14
4.7	Programa de intervención.....	15
4.8	Efectos adversos y seguridad.....	17
4.9	Cálculo de tamaño muestral .....	18
4.10	Análisis estadístico .....	18
4.11	Cronograma del estudio .....	19
4.12	Conflicto de intereses.....	19
4.13	Financiación.....	19
4.14	Contribución de los autores .....	19
4.15	Expectativas de futuro.....	19
5.	ANEXOS.....	21
	.....	21
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	26

## 1. RESUMEN

### *Introducción*

El dolor cervical crónico inespecífico es una entidad clínica que afecta a la calidad de vida de las personas. En general, la población con dolor crónico presenta una asociación bidireccional con los problemas de sueño. Estos provocan un aumento de la intensidad del dolor percibido por los pacientes, sin embargo, pese a existir consecuencias negativas, el sueño con frecuencia no es evaluado ni abordado por los fisioterapeutas, empeorando así la salud del paciente

### *Objetivos*

Se va a realizar el estudio con el objetivo principal de conocer el efecto de un programa de Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

### *Metodología*

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorio, doble ciego y 3 brazos durante 6 semanas. Los participantes del grupo intervención 1 realizarán un programa de Educación en Neurociencia del dolor. El grupo intervención 2 realiza el mismo programa de educación acompañado de educación en higiene del sueño. Por último, el grupo control no realizará ningún tratamiento. Por otro lado, para medir la calidad del sueño se usará el Pittsburgh Sleep Quality Index y para valorar el dolor se utilizará el Pain Catastrophizing Scale y una Escala numérica. Todas las pruebas se ejecutarán al inicio y al final del estudio.

**Palabras clave:** Educación en Neurociencia del Dolor, Dolor de Cuello, Dolor Crónico, Sueño, Fisioterapia.

## **1.1 Abstract**

### ***Introduction***

Chronic nonspecific cervical pain is a clinical entity that affects people's quality of life. In general, the population with chronic pain presents a bidirectional association with sleep problems. These cause an increase in the intensity of pain perceived by patients, however, despite having negative consequences, sleep is often not evaluated or addressed by physiotherapists, thus worsening the patient's health.

### ***Objectives***

A study is going to be carried out with the main objective of knowing the effect of a Pain Neuroscience Education program on sleep quality on non-specific neck pain.

### ***Methodology***

A randomized, double-blind, 3-arm clinical trial will be carried out for 6 weeks. The participants of the intervention group A will carry out a program of Education in Neuroscience of pain. Intervention group B performs the same education program accompanied by sleep hygiene education. Finally, the control group will not undergo any treatment. On the other hand, the Pittsburgh Sleep Quality Index will be used to measure sleep quality, and the Pain Catastrophizing Scale and a numerical scale will be used to assess pain. All tests will be run at the beginning and end of the study.

***Keywords:*** Pain Neuroscience Education, Chronic Pain, Neck Pain, Sleep, Physical Therapy.

## 2. INTRODUCCIÓN

El dolor cervical inespecífico enmarcado dentro del dolor crónico primario es la tercera causa de discapacidad en España (1, 2). Los estudios epidemiológicos informan que el dolor cervical es la segunda enfermedad más común en la población mundial, no obstante, en España la cervicalgia crónica se estima entorno al 19% y ha aumentado a lo largo de los años (3, 4).

La ausencia de etiqueta diagnóstica en el dolor musculoesquelético complica el tratamiento y su evolución. Frecuentemente no se conoce la causa del dolor, sin embargo, en el dolor cervical la investigación señala que los factores socioculturales, psicológicos, económicos, sexo femenino o anatómicos predisponen a la cronificación del dolor cervical (5, 6)

El dolor es complejo y fundamental ya que actúa como protector ante situaciones que causan daño al organismo. Sin embargo, su persistencia más allá de los periodos biológicos es perjudicial para la salud. Se conoce que el dolor crónico se asocia con fallos en el procesamiento de la información nociceptiva, por cambios neuroplásticos que amplifican la percepción de dolor y disminuyen la efectividad de los mecanismos analgésicos endógenos (7).

El dolor como percepción desagradable se relaciona con factores biológicos, sociales y emocionales que dificultan su tratamiento. Los trastornos psicológicos como la ansiedad o la depresión son frecuentes en estos pacientes y agravan la percepción del dolor. Estos factores también predisponen la aparición de comportamientos negativos o el desarrollo de problemas del sueño, una característica que es fundamental y que afecta al 50% de los pacientes con dolor crónico (8, 9).

Estos trastornos psicológicos junto con otras emociones como el miedo al dolor provocan que los pacientes permanezcan en estado de alerta continua durante las actividades. El sueño es una de ellas y con frecuencia estos pacientes muestran preocupación y estrés por la hora de inicio del sueño e incluso por las consecuencias negativas de su alteración (10).

## 2.1 El papel del sueño

El sueño es fundamental para conseguir y mantener la salud de las personas. Interviene en procesos de recuperación tisular, en los procesos de aprendizaje y memoria, e incluso en el estado emocional y conductual de los pacientes. Se regula por el ciclo sueño-vigilia que es controlado por el ritmo circadiano y la homeostasis del sueño (11).

Durante el sueño existen 2 fases principales que se repiten de forma cíclica: la etapa NREM (Non-Rapid Eye Movement Sleep) de mayor duración y que corresponde con el sueño superficial; y la etapa REM (Rapid Eyes Movement) que es más corta y que se asocia al sueño profundo. Sin embargo, la alteración en este proceso provoca trastornos del sueño que están presentes en población sana y en pacientes con Parkinson, Accidente Cerebrovascular o Dolor crónico (12, 13).

Los trastornos más habituales son el Insomnio, el Síndrome de piernas inquietas y la Apnea del sueño. De ellos el insomnio es el más prevalente y se define como la dificultad para conciliar o mantener el sueño. Los pacientes con insomnio muestran sueño durante horas inapropiadas del día, accidentes o sensación de falta de energía (14).

Por lo tanto, el descanso nocturno adquiere un papel importante en la población con dolor crónico. Los estudios informan que pacientes con osteoartritis, fibromialgia o dolor espinal crónico con frecuencia presentan estos problemas que son capaces de aumentar la intensidad del dolor e incluso ocasionar dificultades cognitivas (15-18). De tal modo, su abordaje debe ser un aspecto primordial para conseguir un manejo efectivo del dolor.

No obstante, la relación fisiológica entre sueño y dolor no es suficientemente clara. Los estudios informan de una interacción bidireccional, es decir, el dolor puede actuar como causa o consecuencia de problemas de sueño. Tanto las personas sanas como los pacientes con dolor advierten de un incremento en la sensación dolorosa tras un descanso insuficiente (16, 19, 20). Al parecer, el sueño puede contribuir a la disfunción de los mecanismos endógenos de los pacientes con dolor crónico ya que comparten zonas comunes de acción (21).

## **2.2 Mecanismos del dolor crónico**

La evidencia científica actual establece que la persistencia del dolor se determina por la interpretación del cerebro. Esta interpretación errónea es influenciada por factores contextuales, emocionales y por cambios neuroplásticos en zonas corticales y subcorticales que regulan la nocicepción. Estos centros superiores conectan con neuronas del tronco del encéfalo que bloquean el exceso de nocicepción proyectado por las neuronas de la médula (10, 22).

De esta forma, se explica la variabilidad individual de los pacientes con dolor crónico ya que las zonas del sistema nervioso cumplen varias funciones que permiten su interacción. Por tanto, las conductas negativas presentes en estos pacientes, tales como el catastrofismo, quinesofobia, ansiedad o depresión pueden alterar la experiencia dolorosa a través de la interacción con el sistema modulador descendente del dolor (7, 23)

## **2.3 Interacción sueño-dolor**

El procesamiento del sueño se realiza por áreas del cerebro que también regulan el dolor, por tanto, ambas situaciones clínicas pueden interactuar. Aunque no es clara su acción, los problemas del sueño pueden alterar las vías fisiológicas del dolor a través de neurotransmisores secretados por el sistema inmune, el sistema serotoninérgico, el sistema opiáceo, entre otros (24) .

### **Sistema serotoninérgico y dopaminérgico.**

El mesencéfalo libera estas hormonas actuando como una zona central en la regulación del sueño y el dolor. La dopamina es fundamental en los componentes afectivos y analgésicos. Cuando existen problemas de sueño los niveles de dopamina descienden y producen hiperalgesia, que remite con la administración de fármacos agonistas. Por otro lado, la serotonina modula la nocicepción y además tiene un papel importante en el control de la homeostasis del sueño y del ritmo circadiano (25).

## **Opioides**

La influencia de los opioides se manifiesta por la alteración del sistema analgésico endógeno tras la privación de sueño. La población sana y enferma aumenta su percepción de dolor después de la interrupción del sueño. Esto indica la acción fundamental e inhibitoria del sistema opiáceo sobre información nociceptiva (25).

En la misma línea, los estudios muestran que opiáceos como la morfina entran en el área preóptica y disminuyen la etapa de sueño profundo (26). Hay que considerar que la medicina usa frecuentemente estos medicamentos en el tratamiento del dolor crónico, por lo que puede ser una explicación de la conexión bidireccional entre ambos problemas de salud.

## **Estrés**

El dolor crónico y el estrés funcionan como entidades clínicas marcadas por un proceso complejo de aprendizaje. Ambas comparten vías comunes en el sistema nervioso central que se encargan de adaptar a las personas a su entorno en función de los factores psicológicos, sociales y emocionales a los que son expuestos. Sin embargo, el problema existe cuando estos cambios son desadaptativos y empeoran la situación de los pacientes (27, 28).

### **2.4 Tratamiento del sueño en pacientes con dolor crónico**

El abordaje del sueño en la población con dolor crónico se puede realizar a través de intervenciones farmacológicas que son efectivas a corto plazo. Los Medicamentos como antidepresivos, antiepilépticos o la melatonina mejoran el sueño y el dolor, sin embargo, los resultados no son concluyentes y su uso a largo plazo puede provocar efectos negativos (29). Por tanto, es necesario el estudio de otras intervenciones no farmacológicas para mejorar estas condiciones clínicas.

En cuanto a los enfoques no farmacológicos, la terapia cognitiva conductual es la herramienta más estudiada para el abordaje del sueño y dolor. Los estudios indican que esta técnica mejora la calidad del sueño en pacientes con dolor crónico, sin embargo, respecto al dolor los resultados no son concluyentes (25). En pacientes con fibromialgia la terapia cognitivo conductual mejora el sueño y el dolor. Sin embargo, en pacientes con osteoartrosis de rodilla solo influyen sobre los parámetros del sueño (30).



Otras investigaciones informan que el ejercicio físico tiene un efecto bajo sobre la calidad del sueño en pacientes con fibromialgia. En el estudio de Estévez-López F et al (31) se analizó el ejercicio aeróbico y no se obtuvo efectos significativos, sin embargo, los ejercicios de meditación lograron resultados positivos sobre la calidad del sueño.

Por lo tanto, las técnicas que se dirigen al abordaje de los aspectos cognitivos parecen tener mejores resultados sobre el sueño en pacientes con este trastorno. En fisioterapia se utilizan técnicas que actúan sobre los aspectos cognitivos y conductuales de los pacientes, y ejemplo de ello es la de Educación en Neurociencia del Dolor. Sin embargo, pese a su extendido uso no se encontró investigación que evaluará su efecto en la calidad del sueño (32, 33).

## **2.5 Educación en Neurociencia del Dolor**

La educación en dolor surge con el objetivo de abordar desde un marco biopsicosocial la experiencia dolorosa. Los pacientes con sensibilización central o cogniciones y percepciones desadaptativas necesitan una reconceptualización de sus conocimientos y experiencias del dolor, que han sido influenciados potencialmente por el modelo biomédico estructural. Este marco de referencia incorpora mensajes nocivos que desencadenan miedo al movimiento o hipervigilancia en los pacientes con dolor agudo y crónico (34, 35).

La Educación en Neurociencia del Dolor requiere de un aprendizaje profundo para conseguir un verdadero cambio conceptual. Este requisito la diferencia de técnicas educativas que se limitan a informar y a aportar herramientas para convivir con el dolor. Ejemplo de ello son la terapia cognitivo conductual o los modelos biomecánicos (24).

Los programas de educación de dolor enseñan la fisiología e interacción de factores que determinan la percepción del dolor. Para su aplicación existen varios métodos como el uso de libros de cuentos, metáforas, folletos e incluso imágenes con material educativo (36, 37). Las sesiones frecuentemente se realizan en grupos (38, 39) y su duración según estudios recientes no superan los 60 minutos de exposición educativa (36, 40). Sin embargo, un trabajo en pacientes con fibromialgia informó que dosis

de 45-60 minutos durante 6 semanas reduce la intensidad del dolor en mayor medida que dosis más bajas (41).

En cuanto a sus efectos, los estudios revelan resultados positivos en intensidad del dolor, quinesofobia, catastrofización y calidad de vida en población con fibromialgia, dolor lumbar, dolor cervical inespecífico, entre otros (33, 42). No obstante, estos efectos son mayores si se usan en combinación con otras técnicas como el ejercicio (34, 36).

## **2.6 Justificación**

El dolor cervical crónico es una condición clínica muy frecuente en los centros de fisioterapia. Tal y como señalamos, estos pacientes necesitan de un abordaje multifactorial para conseguir un manejo efectivo del dolor. Frecuentemente presentan problemas para dormir, sin embargo, estos trastornos pasan desapercibidos y agravan el dolor y los factores psicológicos con los que se relaciona.

Por ello, los fisioterapeutas que tienen como objetivo tratar el dolor necesitan de herramientas para mejorar la calidad del sueño. La educación en dolor se postula como una técnica capaz de abordar los factores cognitivos y conductuales desadaptativos del dolor que también están relacionados con el sueño.

De esta forma, tras la revisión bibliográfica correspondiente, la comprobación de ausencia de estudios y por la propia observación personal durante la práctica clínica, se considera llevar a cabo este estudio.

## **2.7 Hipótesis**

El programa de Educación en Neurociencia del Dolor mejora la calidad del sueño en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

### **3. OBJETIVOS**

#### *Objetivo principal*

- Conocer el efecto de un programa de Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño.

#### *Objetivo secundario*

- Evaluar el efecto de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la catastrofización e intensidad del dolor.

### **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **4.1 Diseño del estudio**

El presente trabajo es la primera versión de un protocolo que describe el diseño de un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y 3 brazos. El estudio se describirá según las recomendaciones de la guía Spirit y será inscrito en el Registro Español de Estudios Clínicos (REEC). El trabajo cuenta con el código TFM.NA.MITR. EFMC.220905 aportado por el Comité de Ética de la Universidad Miguel Hernández (ANEXO I).

El estudio incluirá 2 investigadores principales, que serán responsables del diseño y recogida de datos y 3 fisioterapeutas que se encargarán de la evaluación y aplicación de los tratamientos. La ejecución del estudio se realizará en 3 fases: fase de evaluación inicial, fase de intervención y fase de evaluación final. Los participantes se distribuirán de forma aleatoria en 3 grupos: 2 grupos de intervención y un grupo control.

#### **4.2 Población de estudio**

Los participantes se reclutarán de 10 clínicas de fisioterapia de la Ciudad de Murcia que pertenecen al grupo Virgen de la Caridad. Los fisioterapeutas responsables de los centros de fisioterapia recibirán información de los procedimientos a seguir para la inclusión de los voluntarios. A todos los pacientes con sospecha de dolor cervical de larga evolución se le entregará una hoja de información del estudio

(ANEXO II) y rellenarán un cuestionario que incluirá los criterios de selección. Aquellos que cumplan con los criterios podrán participar en la investigación.

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años
- Presentar dolor cervical inespecífico > 3 meses de duración
- Sufrir trastornos del sueño tales como: insomnio o dificultad para conciliar y/o mantener el sueño o sueño no reparador.
- Firmar el compromiso de participación y consentimiento informado

#### **Criterios de exclusión**

- Presentar alteraciones cognitivas
- Dolor cervical específico (infecciones, traumatismos, cirugías)
- Otros trastornos del sueño diagnosticados: apnea del sueño, piernas inquietas.
- Tratamiento farmacológico del sueño
- Tratamiento con opiáceos

### **4.3 Aleatorización**

Los centros de fisioterapia enviarán la información de los participantes al responsable de organizar los datos de los pacientes. La información se incluirá en una base de datos de Excel donde cada participante tendrá un número correlativo que servirá para anonimizarlos. Para la aleatorización se usarán 12 bloques distintos formados por una secuencia ABC aleatoria de 15 elementos que corresponden a 15 participantes (Tabla 1). Los bloques se encontrarán en un sobre opaco que será elegido al azar por el responsable del estudio para aleatorizar la muestra.

*Tabla 1. Modelo de aleatorización*

<b>Bloque</b>	<b>Secuencia</b>	<b>Orden de participantes</b>
BLOQUE 1	ABC BCA CAB ACB BAC	1-15
BLOQUE 2	ACB BAC CAB ABC BCA	15-30
BLOQUE 3	...	...

#### **4.4 Enmascaramiento**

El director del estudio se encargará de coordinar el proceso de la investigación. Las evaluaciones se realizarán por un fisioterapeuta que desconoce los grupos a los que pertenecen los participantes. Dos fisioterapeutas serán los encargados de aplicar los programas de educación en dolor y educación en higiene del sueño, además de realizar el seguimiento de los voluntarios. Por último, un bioestadístico independiente al estudio será el responsable del análisis de datos. Los participantes conocerán en todo momento el grupo al que pertenecen, por tanto, no es posible realizar su enmascaramiento.

#### **4.5 Procedimiento del estudio**

##### **Fase de evaluación inicial**

Esta fase tendrá una duración de 2 semanas y los participantes acudirán a la clínica del fisioterapeuta responsable de la evaluación. Se citarán cada 20 minutos, uno a uno, y se tendrá que seguir las medidas COVID para centros sanitarios. En primer lugar, se recopilarán datos sociodemográficos como edad, peso, sexo y tiempo de duración de dolor cervical. Con respecto a las variables clínicas, se usarán para valorar el dolor una Escala Numérica (43) y el Cuestionario Pain Catastrophizing Scale (44). Para medir la calidad del sueño se utilizará el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).

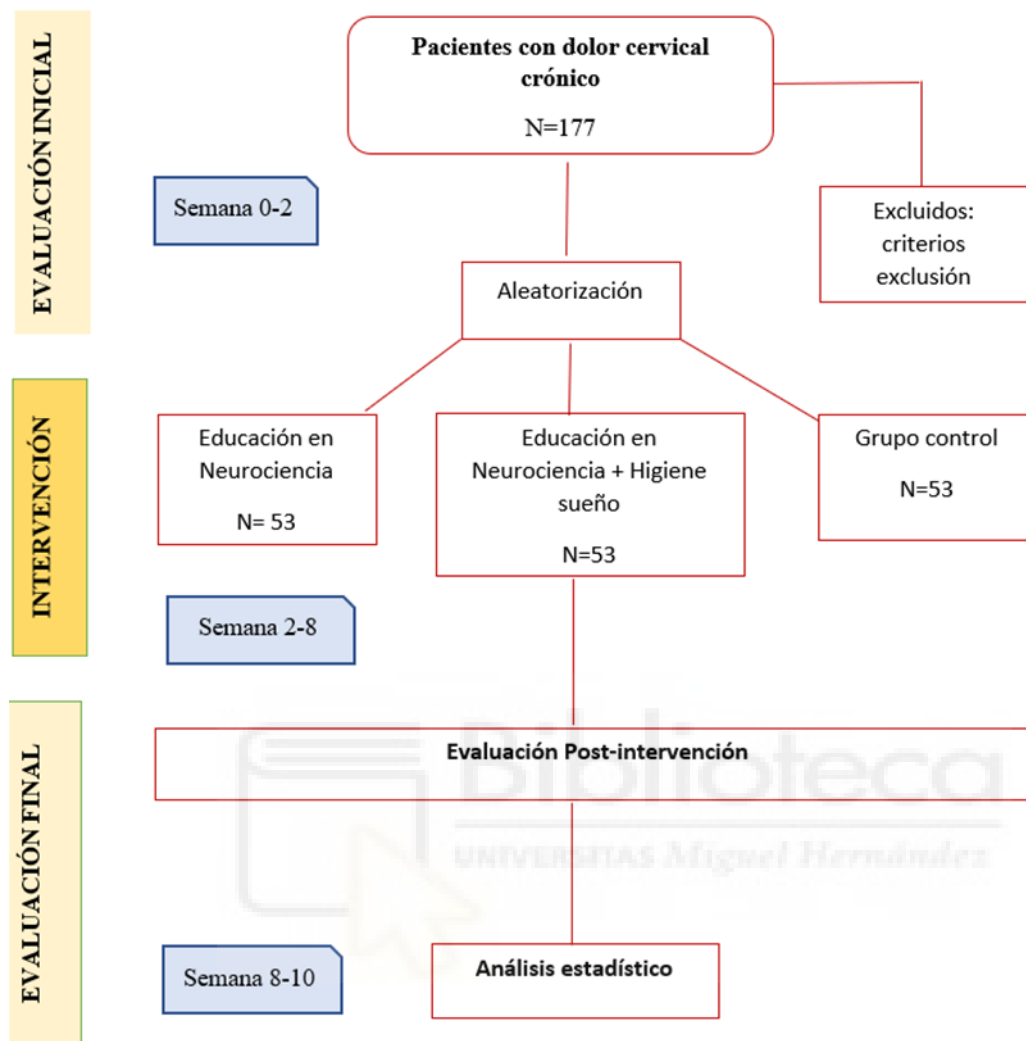
##### **Fase de intervención**

Una vez finalizada la evaluación inicial, continuará la fase intervención durante 6 semanas. Los participantes del grupo 1 seguirán un programa de Educación en Neurociencia del Dolor y el grupo 2 recibirá el mismo tratamiento con un programa de Educación sobre Higiene del Sueño.

Los integrantes de ambos grupos recibirán una ficha para realizar el registro de asistencia a los seminarios (ANEXO IV). Esta ficha se entregará al final del estudio al responsable de aplicar el programa de intervención. Además, durante esta fase también se atenderán dudas y se realizarán pruebas para evaluar los conocimientos adquiridos en las clases.

##### **Fase de evaluación final**

Tras finalizar la fase de intervención, se repetirán las mediciones de la fase de evaluación inicial.



*Figura 1. Diagrama del proceso de estudio*

#### 4.6 Método de medición de variables

##### **Pain Catastrophizing Scale**

El dolor se evaluará mediante la versión española de la Pain Catastrophizing Scale, un cuestionario ampliamente utilizado en investigación y que cuenta con un buen grado de validez y fiabilidad (45). El test consta de 13 ítems que evalúan la dimensión cognitiva relacionada con el dolor. La puntuación total del cuestionario va desde los 0 a 52 puntos donde valores de entre 30 a 50 indican niveles altos de catastrofismo (44).

## **Intensidad de dolor**

Se utilizará una Escala Numérica del Dolor para medir la intensidad del dolor. Esta prueba es útil para valorar los cambios en la dimensión sensorial que se producen en los estudios clínicos (43). Se entregará una representación gráfica de 11 espacios que va desde 0 a 10, siendo 0 ningún dolor y 10 el peor dolor imaginable. Los participantes marcarán el nivel de dolor que represente su situación actual (46).

## **Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)**

La calidad del sueño se medirá con el cuestionario Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) frecuentemente utilizado en investigación clínica. El cuestionario consta de 19 ítems que se agrupan en 7 dominios que evalúan la eficiencia habitual del sueño, alteración del sueño, duración del sueño, latencia del sueño, calidad subjetiva del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna. La puntuación total va de 0-21 y a partir de más de 5 puntos se considera mala calidad del sueño (47).

## **4.7 Programa de intervención.**

### **Grupo Intervención 1 (Educación en Neurociencia del Dolor)**

La educación en neurociencia del dolor es una técnica que se utiliza en pacientes que tienen conocimientos negativos sobre su dolor además de conductas inadecuadas que limitan el afrontamiento del dolor. Los participantes del estudio recibirán un programa de Educación en Neurociencia del Dolor de 10 horas de duración que se repartirán en 6 sesiones y se usó en el estudio de Galán-Martín et al (38). Cada semana se realizarán 2 clases educativas con una duración máxima de 60 minutos.

Los contenidos del programa se obtendrán del libro Explain Pain (48) y abordarán los temas que se muestran en la tabla 1 y que son necesarios para reconceptualizar el dolor de los participantes (38). Los temas serán explicados con material audiovisual didáctico y metáforas del mismo libro.

Al finalizar las sesiones educativas, los participantes recibirán material escrito y se les enviará como tarea la lectura de los capítulos del libro Explain Pain relacionados con los temas explicados. Esto servirá como refuerzo didáctico ya que el material será similar al entregado en las clases presenciales, lo que ayudará a integrar y a recordar los aspectos más importantes de la teoría. Del mismo modo, las sesiones

se abrirán con la realización de un cuestionario sobre neurofisiología del dolor (49) y otros contenidos que se relacionen con los temas de la clase anterior.

**Tabla 2. Programa de Educación en Neurociencia del Dolor**

Número de sesión	Contenidos
Sesión 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Epidemiología del dolor crónico.</li> <li>❖ El dolor como sistema de alarma.</li> <li>❖ El dolor no es igual al daño.</li> <li>❖ Factores psicosociales y culturales del dolor</li> </ul>
Sesión 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Diferencias entre dolor agudo y crónico.</li> <li>❖ Sistema de evaluación de peligros.</li> <li>❖ Sistemas de amplificación e inhibición.</li> </ul>
Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Consecuencias del dolor crónico y la sensibilización central.</li> <li>❖ Movimiento, trastorno del control motor y quinesofobia.</li> <li>❖ Comportamientos de evitación del miedo. Catastrofización del dolor</li> <li>❖ Alteraciones estructurales y funcionales que generan dolor persistente</li> </ul>
Sesión 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El conocimiento como herramienta en el proceso evaluativo de los estímulos sensoriales.</li> <li>❖ El sistema de creencias y sus efectos epigenéticos.</li> <li>❖ Reversibilidad de los cambios estructurales y funcionales.</li> <li>❖ Neuroplasticidad mediada por estímulos cognitivos y somatosensoriales</li> </ul>



### **Grupo Intervención B (Educación en Neurociencia del Dolor + Higiene del Sueño)**

Este grupo seguirá el programa de educación en neurociencia del dolor y un programa sobre la educación del sueño. Esta última técnica es necesaria y básica para conseguir buenos hábitos sobre el sueño, además se intenta disminuir la ansiedad que produce el miedo a no dormir. Las sesiones se van a realizar 2 días a la semana con una duración máxima de 40 minutos. Se usará material audiovisual, escrito y se fomentará participación a través de preguntas abiertas.

Durante el programa se abordarán temas que se utilizan en el estudio de Martínez, MP et al (50) y que están relacionados con los factores ambientales vinculados con el sueño como son la luminosidad del entorno, ruidos o temperatura. Otro tema será la necesidad de seguir hábitos de vida saludable como evitar el uso de sustancias estimulantes. Por último, se abordará la importancia del ejercicio físico y la alimentación en el sueño

**Tabla 3. Programa de Educación en Neurociencia del Dolor e Higiene del sueño**

Sesión 1	❖ Sueño y dolor crónico + Educación dolor
Sesión 2	❖ Sueño y factores ambientales + Educación dolor
Sesión 3	❖ Sueño y estilos de vida + Educación dolor
Sesión 4	❖ Sueño, Nutrición y Ejercicio + Educación dolor

### **Grupo control**

Los participantes asignados al grupo control no recibirán ninguna intervención durante el tiempo que se lleve a cabo el estudio.

#### **4.8 Efectos adversos y seguridad.**

No se esperan efectos adversos con la aplicación de los programas de intervención, ya que son sesiones educativas que carecen de riesgo para salud. Además, los participantes fueron informados de que podían abandonar el estudio en cualquier momento sin ninguna penalización.

#### **4.9 Cálculo de tamaño muestral**

El programa GPower 3.1.9.7 fue utilizado para calcular el tamaño muestral. Para ello se realizó un contraste a través de Anova de un factor, con un tamaño de efecto medio de 0,5, error Alpha de 0,05 y una potencia del 80%. Por tanto, se necesitan 159 participantes, sin embargo, la estimación de posibles pérdidas del 10% incrementa el número de participantes a 177. Cada grupo estará compuesto por 59 voluntarios.

#### **4.10 Análisis estadístico**

El análisis de los resultados se llevará a cabo programa mediante el programa SPSS Statistics 27. Se realizará un análisis descriptivo y análisis inferencial de los datos.

##### **Análisis descriptivo**

Se llevará a cabo un estudio descriptivo de las variables sociodemográficas y de las variables de medición. Como parámetro de centralización se usará la media y como parámetros de dispersión, la desviación estándar, el máximo y el mínimo.

##### **Análisis inferencial**

En primer lugar, se analizará la homogeneidad de los grupos. Para ello, y considerando que la muestra es superior a 30 sujetos, se utilizará el Test de Kolmogork-Smirnov Wilk. En caso de que la muestra siga una distribución normal, para evaluar los cambios intragrupo Pre y Post Intervención se utilizará un contraste a través de la prueba T-student para muestra relacionadas. El análisis de las diferencias entre los grupos se analizará mediante la prueba Anova de un factor.

Si la muestra no sigue una distribución normal usaremos la prueba de Friedman para el análisis de los cambios intragrupo. Mientras que la prueba de Kruskal-Wallis se utilizará para analizar los cambios entre grupos.

#### 4.11 Cronograma del estudio

ACTIVIDADES	Meses	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Revisión bibliográfica																									
Elección del tema																									
Redacción Introducción																									
Redacción objetivos																									
Elaboración Metodología																									
Redacción Índice																									
Redacción Resumen																									
Bibliografía																									
Revisión																									

Figura 2. Cronograma del estudio

#### 4.12 Conflicto de intereses

Los autores del protocolo informan que no existen conflicto de interés.

#### 4.13 Financiación

No aplica.

#### 4.14 Contribución de los autores

El investigador principal desarrolló el concepto, idea y diseño del estudio, así como la redacción de la memoria del trabajo. El tutor del proyecto contribuyó a la corrección del protocolo y proporcionó su experiencia docente y clínica sobre tema estudiado. Tres fisioterapeutas especializados en dolor participaron en el desarrollo del protocolo y en la aplicación de los programas de intervención. Por último, un estadístico se encargará de realizar el análisis e interpretación de los datos.

#### 4.15 Expectativas de futuro

El estudio propuesto, además de los objetivos específicos del mismo, tiene como finalidad aumentar el conocimiento sobre el abordaje del paciente con dolor crónico y fomentar la valoración del sueño en el campo de la fisioterapia. Por tanto, se espera que el programa de Educación en Neurociencia del Dolor (END) obtenga como mínimo resultados positivos sobre la calidad del sueño y la catastrofización del dolor. Respecto a los resultados sobre la intensidad del dolor, las expectativas son bajas ya que el efecto de la END es menor si no se acompaña de otras intervenciones.

Por otro lado, el proyecto presenta algunas debilidades que pueden afectar a su desarrollo. Por ejemplo, el tamaño muestral que se necesita es elevado y pese a que en las clínicas del grupo Virgen de la Caridad se abordan una gran cantidad de pacientes, puede ser difícil conseguir tal número de participantes. Como solución podemos reducir el número de grupos, incrementar los centros de fisioterapia, utilizar las redes sociales para reclutar pacientes o incluso cambiar el tamaño del efecto para disminuir el número de integrantes por grupo.

Con respecto a los instrumentos de valoración, en estudios posteriores se podría utilizar pruebas más objetivas para valorar la calidad del sueño. La Actigrafía o la Polisomnografía que son dos herramientas válidas para cuantificar la calidad del sueño. También sería conveniente añadir otros tratamientos junto con la Educación en dolor para así potenciar los efectos de la técnica sobre los aspectos cognitivos y sensoriales del dolor.



## 5. ANEXOS

### ANEXO I



#### INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)

Elche, a 06 de septiembre del 2022

Nombre del tutor/a	MARIA ISABEL TOMÁS RODRÍGUEZ
Nombre del alumno/a	EDISON FABRICIO MALLA CUERO
Tipo de actividad	3. Propuesta de intervención: En este supuesto el alumno propone una intervención (clínica o similar) que no se realiza. Tampoco accede a historias clínicas ni datos personales de ningún tipo
Título del 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)	Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la calidad del sueño y el dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	220905211309
Código de Investigación Responsable	TFM.NA.MITR.EFMC.220905
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la calidad del sueño y el dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico** ha sido realizada de manera automática en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere someterse a dicha evaluación. Dicha información se adjunta en el presente informe. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se **autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos  
Secretario del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán  
Presidente del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

#### Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la

## ANEXO II

### HOJA DE INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES MAYORES DE EDAD

**Hoja informativa del trabajo de fin de máster titulado** “Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la calidad del sueño y dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.”

Estimado Sr./Sra.:

Le invitamos a participar en un estudio (**trabajo de fin de máster sobre el efecto de la Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño**) para que pueda valorar la pertinencia o interés de dicha participación, le facilitamos toda una serie de información detallada al respecto.

El propósito es que tras su lectura –y en el caso de estar conforme con su participación–, pueda darnos su consentimiento –con su firma– en el otro documento que –junto a este– se le hace entrega (denominado **Declaración de consentimiento informado**).

La presente **hoja de información** podrá usted conservarla (para participar, solo deberá devolver –con su firma– la **Declaración de consentimiento informado**).

Como responsable del equipo investigador que llevará a cabo este estudio, confío en que resulte de su interés y pueda –finalmente– contar con su consentimiento a esta participación.

En cualquier caso, reciba anticipadamente mi agradecimiento por su dedicación a la lectura de esta información.

#### TÍTULO DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

“Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la calidad del sueño y dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico”

#### PROMOTOR O FINANCIADOR DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

NO EXISTE

#### LUGAR DONDE SE PROCESARÁ LA MUESTRA O TOMA DE DATOS

Clínica Vega Media, Murcia

#### OBJETIVOS Y FINALIDAD

1. Conocer el efecto de un programa de Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño.

#### DATOS DEL INVESTIGADOR

Ante cualquier duda o renuncia que pueda surgir en relación con su participación en el presente estudio (**trabajo de fin de máster**), puede dirigirse a la persona responsable de la misma, cuyos datos son los siguientes:

- **Nombre:** EDISON FABRICIO MALLA CUERO
- **Cargo:** Estudiante
- **Dirección de contacto:** Calle Comandante Ernesto González Bans, 4<sup>º</sup>C, Murcia.
- **Correo electrónico:** edison.mallac@goumh.es
- **Teléfono de contacto:** 630527571

En el caso de Tesis Doctoral, Trabajo Fin de Máster o Trabajo Fin de Grado, los datos del **director/directora** son los siguientes:

- **Nombre:** María Isabel Tomás Rodríguez
- **Cargo:** Prof. Titular Universidad
- **Dirección de contacto:** Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández
- **Correo electrónico:** mitomas@umh.es
- **Teléfono de contacto:** 34 96 591 9513

#### DATOS REFERENTES AL PARTICIPANTE

- **Motivos de su participación**
  - Se le ha convocado a participar en este estudio porque **paciente con dolor cervical crónico inespecífico**. Sus opiniones resultarán esenciales para esta investigación.
- **Naturaleza voluntaria de la participación**
  - La participación en esta actividad es libre y totalmente voluntaria.
  - En cualquier momento puede negarse a seguir participando del estudio sin que deba dar razones para ello, ni recibir ningún tipo de sanción (y en tal caso, todos los datos facilitados podrán ser borrados si así lo solicita).
- **Requerimientos de la participación**
  - Si usted da su consentimiento para participar en este estudio, debe saber que su participación consistirá en: **aportar información sobre el dolor cervical y calidad del sueño, además de realizar un programa de educación en dolor y en higiene del sueño.**
- **Duración del estudio**
  - El estudio tendrá una duración total de 3 meses
  - **No existe** la posibilidad de que los datos que nos facilite puedan ser utilizados (en el futuro) en nuevos estudios.
- **Tipo de participación del sujeto**
  - El tiempo contemplado para prestar su participación es de **8 semanas**.
  - Los datos obtenidos tendrán carácter confidencial, asegurándose el anonimato.
  - Estos datos serán codificados con un número asignado a cada participante, y su correspondencia solo estará a disposición del investigador principal del proyecto a los efectos de poder establecer correlaciones, manteniéndose este aspecto de forma completamente confidencial.

Los datos recogidos **no serán cedidos a terceros**. Los datos estarán a cargo del investigador principal para el posterior desarrollo de informes parciales y finales (de modo anonimizado en cuanto a participantes), así como para divulgación

- Finalizado el proceso de investigación, los participantes podrán recibir un informe con los resultados globales (igualmente sin posibilidad alguna de identificar a los participantes).
- **Beneficios para los participantes**
  - Los beneficios (directos o indirectos) que recibirá a través de su participación, se traducen en los siguientes aspectos: **Aumento del conocimiento sobre el dolor y el sueño.**
  - No se contempla ningún otro tipo de beneficios.
- **Contraprestaciones para los participantes**
  - Las contraprestaciones previstas para los participantes, son las siguientes: **NINGUNA**
  - Los participantes **no contarán con un seguro** vinculado a dicha participación.
  - En el caso de que el equipo investigador transformase los hallazgos de esta investigación en resultados de interés comercial, con la participación en la investigación el informante clave expresa su conformidad en la renuncia –como participante– a cualquier derecho de naturaleza económica, patrimonial o potestativa sobre los resultados o potenciales beneficios que puedan derivarse de manera directa o indirecta de las investigaciones que se lleven a cabo con la muestra cuya información cede para investigación.

#### RIESGOS E INCONVENIENTES PARA EL PARTICIPANTE

- Ninguno

#### DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES

- Los participantes tienen derecho a la plena revocación del consentimiento y sus efectos, incluida la posibilidad de la destrucción o de la anonimización de la muestra y de que tales efectos no se extenderán a los datos resultantes de las investigaciones que ya se hayan llevado a cabo.
- Para ejercer ese derecho de revocación del consentimiento, para atender cualquier efecto adverso derivado de la participación, para responder cualquier pregunta que los participantes deseen formular durante el proceso de investigación, o para resolver cualquier duda, los participantes deben contactar con **EDISON FABRICIO MALLA CUERO** formulando su solicitud por correo electrónico ([edison.mallac@goumh.es](mailto:edison.mallac@goumh.es)). En un plazo no superior a **1 semana** recibirán su respuesta y –en su caso– la confirmación de revocación del consentimiento.
- Los participantes tienen derecho a revocar el consentimiento en cualquier momento, sin que eso les afecte de ningún modo (personal, profesional o socialmente).
- En el caso de que los datos facilitados por los participantes de este estudio volviesen a ser utilizados en estudios posteriores (para el avance del conocimiento científico en este campo), no volvería a pedirse el consentimiento informado a tales participantes.
- Queda garantizada la confidencialidad de la información obtenida. A pesar de que este estudio no recogerá datos de carácter personal, todos los datos de los informantes clave que otorguen su consentimiento a participar de este estudio serán registrados y almacenados en un fichero con base a lo establecido por la legislación vigente en materia de protección de datos y en garantía de confidencialidad.

Tras toda esta información, se le **solicita** que firme y entregue la hoja de **declaración de consentimiento informado** que se adjunta para poder validar su participación en este estudio. Muchísimas gracias por su valiosa contribución.

Fdo. D./Dña. \_\_\_\_\_  
(Firma del investigador/estudiante responsable)

## ANEXO III

### DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD

D./Dña. \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad manifiesto que:

- He sido informado sobre los beneficios que podría suponer mi participación para cubrir los objetivos del trabajo de fin de máster titulado "Efectos de un programa de Educación en Neurociencia del dolor sobre la calidad del sueño y dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico", y cualquier investigación derivada del mismo, dirigido por María Isabel Tomás Rodríguez de la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández (contactable en el teléfono 96 591 9513 y correo mitomas@umh.es)
- Me han informado que la finalidad general del trabajo de fin de máster es conocer el efecto de un programa de Educación en Neurociencia del Dolor sobre la calidad del sueño en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.
- He sido informado de que se trata de un trabajo de fin de máster que cuenta con el visto bueno del Comité de Ética de Investigación de la Universidad Miguel Hernández y que no está financiado.
- Una vez que he leído la hoja de información al participante que me ha sido entregada, afirmo haber comprendido los posibles efectos indeseables que podría comportar –en mi bienestar– la participación en este proyecto.
- He sido informado de que mis datos serán sometidos a tratamiento en virtud de mi consentimiento con fines de investigación científica y desde la Universidad Miguel Hernández. El plazo de conservación de los datos será de 3 meses (mínimo indispensable para asegurar la realización del estudio o proyecto). No obstante, y con objeto de garantizar condiciones óptimas de privacidad, mis datos identificativos serán sometidos a anonimización total o parcial cuando el procedimiento del estudio así lo permita. En todo caso, la información identificativa que se pudiese recabar será eliminada cuando no sea necesaria.
- También he sido informado de que para cualquier consulta relativa al tratamiento de mis datos personales en este estudio o para solicitar el acceso, rectificación, supresión, limitación u oposición al tratamiento, podré dirigirme a los responsables del estudio.
- He sido informado de mi derecho a presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos.
- He sido informado de que puedo revocar mi consentimiento y abandonar en cualquier momento la participación en el estudio sin dar explicaciones y sin que ello suponga perjuicio alguno (en tal caso, todos los datos cedidos podrían ser borrados si así lo expreso).
- Me ha sido entregada una hoja de información al participante, así como una copia de la declaración de consentimiento informado (que también he firmado).
- Me han explicado las características y el objetivo del estudio, sus riesgos y beneficios potenciales.

Y en virtud de todas las manifestaciones anteriores, confirmo que otorgo mi consentimiento a que esta recogida de datos tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el trabajo de fin de máster.

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

Fdo. D./Dña. \_\_\_\_\_  
(Participante)

Fdo. D./Dña.   
(Firma del investigador/estudiante responsable que devuelve firmada la hoja de consentimiento informado)



ANEXO IV



**REGISTRO SEMANAL DE ASISTENCIA**

Número \_\_\_\_\_



Número de Semana	Clase 1 Educación dolor	Clase 2 Educación dolor	Clase 1 Higiene del sueño	Clase 2 Higiene del sueño
Semana 1				
Semana 2				
Semana 3				
Semana 4				
Semana 5				
Semana 6				



**MARQUE CON UNA "X" LOS DIAS ASISTIDOS**

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386(9995):743-800.
2. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*. 2019;160(1):19-27.
3. Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, Carrasco-Garrido P, Jiménez-Sánchez S, et al. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: a population-based national study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(3):E213-9.
4. Palacios-Ceña D, Alonso-Blanco C, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, Jiménez-García R, Fernández-de-las-Peñas C. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: an updated population-based national study (2009/10-2011/12). *Eur Spine J*. 2015;24(3):482-92.
5. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-82.
6. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):26.
7. Chen Q, Heinricher MM. Descending Control Mechanisms and Chronic Pain. *Curr Rheumatol Rep*. 2019;21(5):13.
8. Jank R, Gallee A, Boeckle M, Fiegl S, Pieh C. Chronic Pain and Sleep Disorders in Primary Care. *Pain Res Treat*. 2017;2017:9081802.
9. Mills SEE, Nicolson KP, Smith BH. Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies. *Br J Anaesth*. 2019;123(2):e273-e83.

10. Meints SM, Edwards RR. Evaluating psychosocial contributions to chronic pain outcomes. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2018;87(Pt B):168-82.
11. Grandner MA. Sleep, Health, and Society. *Sleep Med Clin*. 2017;12(1):1-22.
12. Brinkman JE, Reddy V, Sharma S. Physiology of Sleep. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; 2022.
13. Frange C, Aguilar AC, Coelho FMS. Sleep: Definition, Concept, New Area for Physical Therapy.
14. Karna B, Sankari A, Tatikonda G. Sleep Disorder. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; 2022.
15. Campbell CM, Buenaver LF, Finan P, Bounds SC, Redding M, McCauley L, et al. Sleep, Pain Catastrophizing, and Central Sensitization in Knee Osteoarthritis Patients With and Without Insomnia. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015;67(10):1387-96.
16. Fang SC, Wu YL, Chen SC, Teng HW, Tsai PS. Subjective sleep quality as a mediator in the relationship between pain severity and sustained attention performance in patients with fibromyalgia. *J Sleep Res*. 2019;28(6):e12843.
17. Van Looveren E, Bilterys T, Munneke W, Cagnie B, Ickmans K, Mairesse O, et al. The Association between Sleep and Chronic Spinal Pain: A Systematic Review from the Last Decade. *J Clin Med*. 2021;10(17).
18. Sun Y, Laksono I, Selvanathan J, Saripella A, Nagappa M, Pham C, et al. Prevalence of sleep disturbances in patients with chronic non-cancer pain: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2021;57:101467.
19. Simpson NS, Scott-Sutherland J, Gautam S, Sethna N, Haack M. Chronic exposure to insufficient sleep alters processes of pain habituation and sensitization. *Pain*. 2018;159(1):33-40.
20. Frohnhofen H. Pain and sleep : A bidirectional relationship. *Z Gerontol Geriatr*. 2018;51(8):871-4.

21. Husak AJ, Bair MJ. Chronic Pain and Sleep Disturbances: A Pragmatic Review of Their Relationships, Comorbidities, and Treatments. *Pain Med.* 2020;21(6):1142-52.
22. Marchand S. The physiology of pain mechanisms: from the periphery to the brain. *Rheum Dis Clin North Am.* 2008;34(2):285-309.
23. Ossipov MH, Morimura K, Porreca F. Descending pain modulation and chronification of pain. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2014;8(2):143-51.
24. Nijs J, Mairesse O, Neu D, Leysen L, Danneels L, Cagnie B, et al. Sleep Disturbances in Chronic Pain: Neurobiology, Assessment, and Treatment in Physical Therapist Practice. *Phys Ther.* 2018;98(5):325-35.
25. Haack M, Simpson N, Sethna N, Kaur S, Mullington J. Sleep deficiency and chronic pain: potential underlying mechanisms and clinical implications. *Neuropsychopharmacology.* 2020;45(1):205-16.
26. Wang Q, Yue XF, Qu WM, Tan R, Zheng P, Urade Y, et al. Morphine inhibits sleep-promoting neurons in the ventrolateral preoptic area via mu receptors and induces wakefulness in rats. *Neuropsychopharmacology.* 2013;38(5):791-801.
27. Abdallah CG, Geha P. Chronic Pain and Chronic Stress: Two Sides of the Same Coin? *Chronic Stress (Thousand Oaks).* 2017;1.
28. Timmers I, Quaedflieg C, Hsu C, Heathcote LC, Rovnaghi CR, Simons LE. The interaction between stress and chronic pain through the lens of threat learning. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;107:641-55.
29. Whale K, Goberman-Hill R. The Importance of Sleep for People With Chronic Pain: Current Insights and Evidence. *JBMR Plus.* 2022;6(7):e10658.
30. Papaconstantinou E, Cancelliere C, Verville L, Wong JJ, Connell G, Yu H, et al. Effectiveness of non-pharmacological interventions on sleep characteristics among adults with musculoskeletal pain and a comorbid sleep problem: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2021;29(1):23.

31. Estévez-López F, Maestre-Cascales C, Russell D, Álvarez-Gallardo IC, Rodríguez-Ayllon M, Hughes CM, et al. Effectiveness of Exercise on Fatigue and Sleep Quality in Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021;102(4):752-61.
32. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract.* 2016;32(5):332-55.
33. Bülow K, Lindberg K, Vaegter HB, Juhl CB. Effectiveness of Pain Neurophysiology Education on Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Med.* 2021;22(4):891-904.
34. Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with 'unexplained' chronic musculoskeletal pain: practice guidelines. *Man Ther.* 2011;16(5):413-8.
35. Blasini M, Corsi N, Klinger R, Colloca L. Nocebo and pain: An overview of the psychoneurobiological mechanisms. *Pain Rep.* 2017;2(2).
36. Imai R, Konishi T, Mibu A, Tanaka K, Nishigami T. Effect of pain neuroscience education and exercise on presenteeism and pain intensity in health care workers: A randomized controlled trial. *J Occup Health.* 2021;63(1):e12277.
37. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 2018;75(7):808-17.
38. Galán-Martín MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain neuroscience education and physical exercise for patients with chronic spinal pain in primary healthcare: a randomised trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):505.
39. Barrenengoa-Cuadra MJ, Muñoa-Capron-Manieux M, Fernández-Luco M, Angón-Puras L, Romón-Gómez AJ, Azkuenaga M, et al. Effectiveness of a structured group intervention based on pain

neuroscience education for patients with fibromyalgia in primary care: A multicentre randomized open-label controlled trial. *Eur J Pain*. 2021;25(5):1137-49.

40. Gorji SM, Mohammadi Nia Samakosh H, Watt P, Henrique Marchetti P, Oliveira R. Pain Neuroscience Education and Motor Control Exercises versus Core Stability Exercises on Pain, Disability, and Balance in Women with Chronic Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(5).

41. Amer-Cuenca JJ, Pecos-Martín D, Martínez-Merinerio P, Lluch Girbés E, Nijs J, Meeus M, et al. How Much Is Needed? Comparison of the Effectiveness of Different Pain Education Dosages in Patients with Fibromyalgia. *Pain Med*. 2020;21(4):782-93.

42. Wood L, Hendrick PA. A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *Eur J Pain*. 2019;23(2):234-49.

43. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399-404.

44. Sullivan MJL, Bishop SR, Pivik J. The Pain Catastrophizing Scale: Development and validation. *Psychological Assessment*. 1995;7(4):524-32.

45. García Campayo J, Rodero B, Alda M, Sobradie N, Montero J, Moreno S. [Validation of the Spanish version of the Pain Catastrophizing Scale in fibromyalgia]. *Med Clin (Barc)*. 2008;131(13):487-92.

46. Kahl C, Cleland JA. Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill Pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. *Physical therapy reviews*. 2005;10(2):123-8.

47. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.

48. Butler DS, Moseley GL. *Explain Pain 2nd Edn*: Noigroup publications; 2013.

49. Meeus M, Nijs J, Elsemans KS, Truijen S, De Meirleir K. Development and properties of the Dutch neurophysiology of pain test in patients with chronic fatigue syndrome. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2010;18(1):58-65.

50. Martínez MP, Miró E, Sánchez AI, Diaz-Piedra C, Cáliz R, Vlaeyen JW, et al. Cognitive-behavioral therapy for insomnia and sleep hygiene in fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of behavioral medicine*. 2014;37(4):683-97.

