

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO**



**Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría**  
**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**TÍTULO: “Efectividad de la educación en neurociencias del dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico: Una revisión sistemática”.**

Estudiante: Costa Lezcano, Antonella.

Directora: Lic. Meier, Natalia S.

Año: 2022.

# AGRADECIMIENTOS

Muchas personas me acompañaron a lo largo de la carrera. Por eso, esta sección va para ellos.

Quiero empezar agradeciéndole a mi familia, principalmente a mis padres, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional, gracias por no soltarme nunca y darme ese empujón cada vez que lo necesité, sin ustedes nada de esto sería posible.

A mi hermana Valeria, mi compañera y mi cómplice, gracias por enseñarme a tener(te) paciencia y transmitirme la tranquilidad que a veces me falta, pero fundamentalmente por ser mi modelo de práctica en tantas ocasiones.

Agradezco a la universidad pública, a los compañeros y amigos que fui conociendo a lo largo de la carrera, los cuales contribuyeron de manera inconmensurable tanto a mi formación académica como a mi formación como persona. Mención especial para Julieta, Julieta y Jessica, quienes conocí al principio de la carrera, y desde ese momento se convirtieron no solo en compañeras, sino en grandes amigas. Agradecida a la vida de que nos haya cruzado en el momento justo y hayamos podido compartir (entre tantas cosas) el proceso.

A mis amigos de toda la vida, que, aunque muchas estén lejos, no podría haber afrontado todos estos años sin ellas. Gracias por absolutamente todo.

A todos los docentes que me han tocado a lo largo de la carrera, gracias por compartir su experiencia y sabiduría. Mención especial para Claudia Magra, en quien no solo encontré una excelente docente y profesional, sino también una maravillosa persona. Gracias por darme confianza y siempre estar dispuesta a ayudar.

A mi abuela Carmela y mi abuelo Juan, que aunque me encantaría que esté acá para celebrarlo conmigo, se que nunca dejó de acompañarme.

A mi directora de tesina, Natalia Meier, por su predisposición y apoyo para la realización de este trabajo.

Y por último, y no menos importante para mí, a mi compañera de cuatro patas, la que me acompañó absolutamente todas las noches de desvelo haciendo que el trabajo sea más ameno. Gracias, Emma.

## RESUMEN

**Introducción:** El dolor lumbar crónico (CLBP, por sus siglas en inglés) es uno de los trastornos musculoesqueléticos más prevalentes, que genera cierto grado de discapacidad. Actualmente, la ciencia ha estado evolucionando y se ha dejado de pensar que abordar el dolor desde un modelo exclusivamente biomédico es efectivo, debido a que está demostrado que puede aumentar la catastrofización, la kinesiofobia y las conductas que hacen que el paciente no pueda salir del círculo vicioso que se genera con respecto al dolor. Por todo ello, la educación en neurociencias del dolor ha surgido como una nueva intervención dentro de la kinesioterapia para tratar el dolor crónico, más específicamente el lumbar, abarcándolo desde un modelo biopsicosocial y multidimensional para re-conceptualizar las creencias sobre el dolor y así ayudar a disminuirlo para mejorar la calidad de vida.

**Objetivo:** Indagar sobre la efectividad de la educación sobre neurociencias del dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico según la literatura científica publicada durante el periodo del 2005 al 2021.

**Métodos:** Se utilizaron 3 diferentes bases de datos electrónicas: Pubmed, PEDro y Google Académico y se seleccionaron artículos publicados entre el 2005 y el 2021 que cumplieran con los criterios de inclusión.

**Resultados:** Se seleccionaron finalmente ocho artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad. A partir de los hallazgos obtenidos, se observaron resultados significativos en siete de los ocho artículos analizados en cuanto a la reducción del dolor en los grupos que habían sido intervenidos con educación en neurociencias del dolor.

**Conclusión:** La educación en neurociencias del dolor es efectiva para reducir la intensidad del dolor a corto y mediano plazo y la discapacidad en personas con dolor lumbar crónico inespecífico, sin embargo, se necesitan más estudios para poder estandarizar los criterios de aplicación.

Palabras clave: Education, neuroscience, chronic low back pain.

## LISTADO DE ABREVIATURAS

- CLBP:** Chronic low back pain (dolor lumbar crónico)
- PNE:** Pain neuroscience education (educación en neurociencias del dolor)
- PCS:** Pain catastrophizing scale (escala de catastrofismo del dolor)
- TKS:** Tampa Kinesiophobia scale (escala de tampa de kinesiofobia)
- FABQ:** Cuestionario de conductas miedo-evitación
- IASP:** International Association for study of pain (asociación internacional para el estudio del dolor)
- CPME:** Cuerno posterior de la médula espinal
- MCD:** Dolor crónico musculo esquelético
- OMS:** Organización mundial de la salud
- NPRS:** Number pain rating scale (escala numérica del dolor)
- EVA:** Escala visual analógica del dolor
- ODI:** Oswestry disability Indice (Índice de discapacidad de Oswestry)
- RMDQ:** Roland-Morris disability questionnaire (cuestionario de discapacidad de Roland y Morris)
- PSEQ:** Cuestionario de autoeficacia del dolor

# ÍNDICE

**AGRADECIMIENTOS**

**RESUMEN**

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>8</b>
<b>ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
Objetivo general: .....	9
Objetivos específicos:.....	9
Hipótesis: .....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
Dolor: .....	12
Clasificación del dolor:.....	13
Neuroplasticidad:.....	16
Neuromodulación del dolor:.....	16
Discapacidad:.....	21
Dolor lumbar:.....	22
Clasificación del dolor lumbar:.....	23
Anatomía de la columna lumbar: .....	23
Educación en neurociencias del dolor (PNE):.....	28
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>31</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>31</b>
Escala: .....	34
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>41</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>51</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>56</b>
<b>CONCLUSIÓN:</b> .....	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>62</b>

## INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar crónico es uno de los trastornos musculoesqueléticos más prevalentes, afecta hasta un 35-40% de la población mundial y tiene un gran impacto en la salud, ya que se asocia con una menor calidad de vida y mayores tasas de depresión (Saracoglu et al., 2020).

Alrededor de la mitad de las personas que padecen este tipo de dolor buscan atención médica, por lo que se relaciona con costos elevados y excesivos debido a su alta prevalencia, repercusión y frecuencia, generando un importante impacto social y económico (Carceller., 2020).

Generalmente, para las personas que sufren este tipo de dolor no se encuentra una causa atribuible a alguna patología específica conocida y, por lo tanto, el diagnóstico que suelen recibir es el de dolor lumbar crónico inespecífico, por lo que la persona para llegar a ese diagnóstico ya ha concurrido a varios centros médicos sometiéndose a múltiples estudios buscando alguna solución rápida y posible (Casser., 2016).

Existe evidencia que respalda que el dolor lumbar crónico, sobre todo el inespecífico, es un trastorno de salud multidimensional donde hay una relación entre factores psicológicos (creencias negativas, miedo y angustia relacionado con el dolor), sociales (estrés de la vida diaria), del estilo de vida (insomnio, sedentarismo) y biológicos, que junto con respuestas de protección y evitación conducen a un círculo vicioso del dolor generando angustia y dificultad para realizar las tareas de la vida diaria (Vibe Fersum et al., 2019).

La búsqueda de tratamientos efectivos para estos casos es un tema de tal relevancia que hace que exista una necesidad imperiosa de implementar nuevas estrategias para la gestión de este tipo de dolor en el sistema de salud, ya que las diferentes opciones que se brindan como tratamiento del dolor lumbar crónico están basadas, con frecuencia, en un modelo biomédico (Lederman., 2010), en el que raramente conduce al cambio psicológico que se necesita y además puede hasta incluso, convertirse en un factor determinante en la cronicidad debido a que se ignoran o descuidan los aspectos cognitivos y conductuales del dolor. Como resultado, el paciente presta más atención al dolor y aumenta el consumo de atención médica o las recurrencias a los centros de salud (Moseley et al., 2004).

Darlow et al (2012) realizaron una revisión sistemática en la que se demostró que las creencias personales y las actitudes de los profesionales de la salud hacia el dolor lumbar crónico tienen un impacto directo en la confianza de los pacientes, la interpretación del dolor y las conductas miedo-evitación (Carceller., 2020).

Por lo tanto, debido a que se ha interpretado que el dolor es una consecuencia dinámica de una multitud de factores biológicos, psicológicos y sociales, en este último tiempo

se ha hecho hincapié en los programas educativos a través de un modelo biopsicosocial como lo es la “educación en neurociencias del dolor” (**PNE**, por sus siglas en inglés) como una forma de abordar el dolor crónico.

El objetivo central de la PNE es tratar de cambiar o modificar el pensamiento, muchas veces erróneo, de identificar o conceptualizar el dolor como un marcador de daño tisular o una enfermedad, para pasar a pensar que es realmente una necesidad percibida de proteger el organismo (Moseley et al., 2015). Las sesiones se basan en utilizar metáforas sencillas para que la explicación sea lo mejor posible, pudiendo utilizar varios formatos como sesiones únicas, múltiples, grupales, individuales, presenciales o incluso online, además, la información se puede proporcionar de forma escrita o verbal. La PNE enfatiza en que cualquier evidencia creíble de peligro para el tejido corporal puede aumentar el dolor y, por lo tanto, cualquier evidencia creíble de seguridad para el tejido corporal puede disminuirlo (Moseley et al., 2015).

Se ha demostrado que una sola sesión de educación en neurociencias en personas con dolor lumbar crónico brinda alivio temporal del dolor, mejora la función y, además, puede asociarse con cambios en los patrones de activación cerebral (Moseley., et al 2005).

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una revisión sistemática y metaanálisis realizada por Clarke et al. (2011) encontró que la educación sobre neurociencias del dolor en personas con dolor lumbar crónico produjo mejoras estadísticamente significativas, pero clínicamente pequeñas en el dolor a corto plazo. Aunque el propósito de esta revisión fue conocer los efectos de la PNE, sólo se analizaron 2 ECAs (estudios controlados aleatorizados), los cuales fueron realizados por el creador e investigador principal de la PNE (Lorimer Moseley) y por lo tanto, se consideró de baja calidad metodológica por el alto nivel de sesgo de publicación.

Por otra parte, en una revisión sistemática publicada por Louw et al. (2016) se evaluó la eficacia de la PNE en el dolor musculoesquelético crónico, en la cual se respalda su uso en estos casos para reducir la intensidad del dolor y mejorar el conocimiento de la persona sobre éste. Además, también lograron mostrar cambios positivos en cuanto a la función y a la discapacidad, reduciendo significativamente las creencias de miedo-evitación de los pacientes y la catastrofización del dolor. Aunque los resultados fueron significativos, esta revisión involucró todos los trastornos musculoesqueléticos.

Debido a que se fueron actualizando los tratamientos a medida que la ciencia fue avanzando, Malfiet et al. (2018) realizaron un ECA sobre la eficacia de la PNE en conjunto con ejercicios dirigidos a la cognición en personas con dolor espinal crónico (lumbar y cervical), con seguimiento de 3, 6 y 12 meses. Se encontró que esta combinación es capaz de reducir la intensidad del dolor y la discapacidad, aumentar el funcionamiento mental y las cogniciones de dolor en este tipo de pacientes, obteniendo resultados clínicamente importantes.

Por su parte, Wood et al. (2018) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis sobre la educación en neurociencias del dolor en personas con dolor lumbar crónico en el cual lograron evidenciar que es eficaz agregar PNE como complemento de las intervenciones de fisioterapia habitual para disminuir la discapacidad y la intensidad del dolor a corto plazo. Sin embargo, aunque la calidad de la revisión fue moderada, puede existir riesgo de sesgo de publicación porque incluye 3 estudios escritos por autores destacados de PNE.

La ciencia sigue avanzando y aún no están del todo claras las variables que afectan al dolor lumbar crónico y por lo tanto a su tratamiento, lo que amerita una revisión de la bibliografía existente para conocer los efectos que tiene este tipo de intervención sobre el dolor y los factores psicosociales que se ven implicados.

Esta revisión resulta relevante ya que se considera importante incorporar nuevas opciones y/o herramientas de tratamiento dentro del ámbito de la kinesiología y el campo de la salud, pudiendo así incluir más variables a la hora de seleccionar el tratamiento adecuado.

## OBJETIVOS

### 1. Pregunta de investigación

La práctica basada en la evidencia (PBE) sugiere el uso de la estrategia PICO para desglosar y luego organizar los problemas clínicos que surgen durante la práctica o la investigación. Está representada en relación al paciente (P), la intervención (I), la comparación (C) y “Outcomes” (O) o resultados (Mamédio et al., 2007).

En este caso, para esta revisión, la estrategia PICO utilizada es la siguiente:

**P:** Personas con dolor lumbar crónico inespecífico.

**I:** Educación sobre neurociencias del dolor.

**C:** Tratamiento de fisioterapia convencional para el dolor lumbar crónico (en casos que haya comparación).

**O:** Indagar los efectos de la educación sobre neurociencias del dolor en las personas con dolor lumbar crónico inespecífico.

Por lo tanto, la pregunta de investigación que se plantea es la siguiente: ¿La educación sobre neurociencias del dolor es eficaz para disminuir el dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico? ¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre la educación en neurociencias del dolor en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico?

### Objetivo general:

- Indagar sobre la efectividad de la educación en neurociencias del dolor para reducir el dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico según la literatura científica publicada durante el periodo del 2005 al 2021.

### Objetivos específicos:

- Conocer el efecto de la educación en neurociencias del dolor sobre la discapacidad, kinesiofobia, catastrofismo y la conducta miedo – evitación.
- Determinar los instrumentos y variables de medida utilizados en los estudios.
- Determinar la calidad metodológica de los artículos seleccionados con la escala PEDro.

- Evaluar de forma crítica y exhaustiva los resultados de las intervenciones de la educación en neurociencias del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

### **Hipótesis:**

La educación en neurociencias del dolor es eficaz para reducir el dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico, así como también, la discapacidad, el catastrofismo, la conducta miedo – evitación y la kinesiofobia.

### **Material y métodos:**

El presente trabajo es una revisión sistemática de carácter integrativo, retrospectivo, secundario.

En esta revisión se utilizaron tres diferentes fuentes de bases de datos electrónicas: Pubmed, PEDro y Google Académico. La selección de artículos se hizo hasta junio de 2021, con una estrategia de búsqueda en la que se utilizaron las bases de datos electrónicas previamente mencionadas con diferentes combinaciones de los términos encontrados en las palabras clave junto a los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Las palabras clave utilizadas en el rastreo bibliográfico fueron las siguientes: “Neuroscience”, “pain neuroscience education”, “low back pain”, “chronic low back pain”, “non-specific low back pain”, “education”. En español solo se utilizaron: “Neurociencias” y “Dolor lumbar crónico”.

### **Criterios de selección:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Tipo de estudios: Ensayos clínicos aleatorizados.
- Calidad metodológica según la escala PEDro: estudios que tengan un puntaje a partir de 6 sobre 10.
- Período de publicación: se seleccionaron artículos publicados entre el año 2005 y el año 2021.
- Artículos que se encuentren en Google académico, Pubmed y PEDro hasta la finalización del mes de junio 2021.
- Idiomas: artículos en español e inglés.

#### **Criterios de exclusión:**

- Tipos de estudios: estudios que no sean ensayos clínicos aleatorizados.
- Estudios con calidad metodológica según la escala PEDro menores de 6 sobre 10.

- Estudios publicados en una fecha anterior al año 2005.
- Idiomas que no sean español o inglés.
- Estudios que incluyan participantes menores de 18 años y personas con radiculopatías, dolor neuropático, hernia de disco, pre o post-quirúrgico, procesos oncológicos y fracturas.

# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO

### **Dolor:**

La IASP<sup>1</sup> (International Association for the Study of Pain, por sus siglas en inglés) en el año 1979 definió al dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociado con daño tisular real o potencial o que se describe en términos de dicho daño”.

En esta definición, se intenta aclarar que el dolor solamente existe cuando hay presencia de daño tisular independientemente o no de lo que la persona sienta y no incluye personas incapaces de comunicarse, debido a que utiliza el término “describe”. Por esta misma razón, Raja y colaboradores (2020) actualizaron la que fue hasta entonces la definición de dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada con, daño tisular real o potencial”.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta nueva definición, se puede entender que el dolor se puede comprender como una experiencia desagradable, que no es exclusivamente sensorial, también puede ser emocional o social, por lo que es posible sentir un profundo dolor emocional sin percibir sensaciones desagradables en los tejidos (Galán Martín., 2015).

Además, la IASP (2020) menciona diferentes factores clave en lo que es hasta ahora la definición actualizada de dolor:

- Dolor como experiencia personal que se ve influenciado en menor o mayor medida por diferentes factores biológicos, psicológicos y sociales.
- Dolor y nocicepción como conceptos diferentes.
- El concepto de dolor se puede ir aprendiendo a través de las experiencias que va adquiriendo la persona.
- Lo que una persona describe como “dolor” debe aceptarse como tal, debe respetarse debido que siempre es real, nunca es consecuencia directa de la imaginación consciente del paciente es siempre de origen neuronal y puede estar justificado (una lesión) o no (valora como peligrosa una situación inofensiva).
- El dolor puede describirse y expresarse de muchas formas, la expresión verbal es solo una de ellas. Por lo tanto, la incapacidad para comunicarse no hace referencia a que

---

<sup>1</sup> <https://www.iasp-pain.org/>

un ser humano o un animal no humano experimente dolor, por esta misma razón se ha modificado la definición de dolor.

### **Clasificación del dolor:**

Según el colegio Médico de Segovia (2014)<sup>2</sup> el dolor puede clasificarse:

1) Según su perfil temporal de aparición:

- Dolor agudo: Comienzo repentino, con duración menor a 3 meses y con remisión paralela a la causa que lo produce.

Se considera que tiene una función protectora y que evita que el individuo siga progresando con las actitudes o conductas que incrementen la lesión. Los factores psicológicos en este caso son de menor relevancia y revierten cuando este desaparece.

- Dolor crónico: Se caracteriza por persistir en el tiempo aun cuando la lesión haya revertido. Deteriora la calidad de vida de la persona y no cumple función protectora. Además de persistir en el tiempo, afecta la esfera psicológica con signos como ansiedad, ira y miedo que muchas veces desencadenan en depresión generando un aumento de la percepción dolorosa. El impacto es visto de forma multidimensional porque además de la esfera psicológica se encuentran afectados los factores sociales y económicos por las consecuencias que conlleva (pp. 1-2).

Sin embargo, una vez pasado el período de peligro agudo, el dolor ya no se convierte en una necesidad de proteger al organismo, sino en una enfermedad en sí misma, deteriorando la calidad de vida de la persona e involucrando distintas áreas cerebrales como las sensitivas y las emocionales (Rodríguez, A., 2021).

En esta definición de dolor crónico, se puede agregar lo descrito por Chapman y Nakamura (1999) como fue citado en el libro “Dominar tu Dolor” (2021): “el dolor crónico es aquel que presenta un carácter intenso, que se mantiene en el tiempo alterando la vida del individuo, que deja de tener una función biológica y que, por el contrario, deteriora la salud y las capacidades funcionales, convirtiéndose en fuente de sufrimiento y de discapacidad” (p. 24).

---

<sup>2</sup>[https://www.comsegovia.com/paliativos/pdf/curso2014/sesion2/7%20UNIDADES%20DEL%20DOLOR.SESION 2.pdf](https://www.comsegovia.com/paliativos/pdf/curso2014/sesion2/7%20UNIDADES%20DEL%20DOLOR.SESION%202.pdf)

Se puede concluir que la diferencia entre dolor agudo y crónico va más allá de la temporalidad y falta de correlación con factores mecánicos, sino que una de las principales diferencias es el sufrimiento, debido al componente emocional involucrado que desencadena en la afectación de todas las dimensiones del individuo capaz de sentir y expresarse, o sea, el individuo consciente (Rodríguez, A., 2021).

2) Según su mecanismo fisiopatológico:

**a. Dolor nociceptivo:** Resulta de la activación de los nociceptores en respuesta a un estímulo nocivo sobre los tejidos en la cual no existe lesión que se asocie al sistema nervioso. Lo que sucede es que el sistema nervioso se comporta como transductor de estos estímulos que terminan modulándose en el sistema nervioso central. Este tipo de dolor se subdivide en somático (provenientes de estructuras como la piel, músculo, hueso, articulaciones y partes blandas, caracterizándose por tener una localización precisa del dolor) o visceral (en mucosas y serosas de los órganos, músculos lisos y vasos, caracterizado por ser profundo y difuso, con pobre localización del dolor).

Se puede agregar la definición de la AISP (2017): “dolor que surge de un daño real o potencial al tejido no neural y se debe a la activación de los nociceptores”.

En esta definición, se hace especial énfasis en que el funcionamiento del sistema nervioso es correcto y se caracteriza como una respuesta fisiológica normal a una agresión.

**b. Dolor neuropático:** La AISP (2017) lo define como “dolor causado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial”. El cual hace referencia que se necesita una lesión nerviosa demostrable, ya sea del sistema nervioso central o periférico.

Siguiendo en el año 2017, la IASP modificó esta clasificación agregando un concepto más: el dolor **nociplástico**. El cual define como:

Dolor que surge de la nocicepción alterada a pesar de que no hay evidencia clara de daño tisular real o amenazante que cause la activación de nociceptores periféricos o evidencia de enfermedad o lesión del sistema somatosensorial que causa el dolor.

En este caso se hace referencia a que los receptores se encuentran activados transmitiendo información al sistema nervioso a pesar de que no haya ningún tejido dañado y que algunos factores psicológicos pueden producir cambios nociplásticos que generen o faciliten esta alteración.

Generalmente, puede asociarse a personas con sensibilización central maladaptativa. Cabe recordar que la sensibilización central no es más que un proceso fisiológico y normal que contribuye a la reparación/curación de los tejidos cuando se ha producido un daño. Los cambios producidos producto de esta sensibilización logran que un estímulo inofensivo pueda activar las vías nociceptivas (alodinia táctil) y provoquen un dolor desmedido ante estímulos dolorosos (hiperalgesia) (Rodríguez, A., 2021).

Pero, cuando esta situación persiste en el tiempo, aun habiendo resuelto la lesión, es cuando se denomina maladaptativa y es en este momento en el cual se puede asociar con el dolor crónico (Rodríguez, A., 2021).

### **Cronificación del dolor, transición de agudo a crónico:**

Cuando existe una injuria en una persona sana es normal el proceso de sensibilización de los nervios hasta que el problema se haya solucionado y la injuria haya revertido, volviendo la zona a su sensibilidad normal. Sin embargo, muchas veces esto no sucede y puede perpetuarse en el tiempo aun habiendo resuelto la lesión. Esto puede suceder porque el cerebro para hacer una evaluación de la situación, se ve influenciado por experiencias previas, cultura, aprendizaje y contexto (Rodríguez, A., 2021).

Por lo tanto, si el cerebro sigue valorando que nos encontramos en peligro, se seguirá manteniendo la sensibilización central, la cual está mediada por diferentes factores como: factores psicológicos (estrés, expectativas de recuperación del paciente, kinesiofobia), cambios estructurales en el cerebro, y cambios neuroquímicos como disminución del glutamato que conducen a cambios en el mecanismo central del dolor. Por lo que, si esto se mantiene en el tiempo, se producirán cambios en las conexiones del sistema nervioso, debido a la neuroplasticidad, lo que puede generar un agravamiento de los síntomas. (Rodríguez, A., 2021).

Como se ha mencionado antes, los factores psicológicos pueden influir de manera significativa en la génesis del dolor lumbar, pero será en el mantenimiento y la cronificación del mismo donde jugarán el papel más relevante (Casado Morales et al., 2008).

## **Neuroplasticidad:**

Durante la edad adulta, el encéfalo también puede cambiar para adaptarse a las circunstancias, esto se debe a que el cerebro es flexible y modificable, incluso ante situaciones de lesión cerebral (Garcés Vieira., 2014).

Garcés Vieira (2014) define a la neuroplasticidad como “un proceso continuo de remodelación de mapas neurosinápticos que se da, tanto en ausencia, como en presencia de una noxa cerebral”.

Entonces, se puede interpretar que es la capacidad que tiene el cerebro de adaptarse al entorno y a las nuevas y diversas situaciones a las que se encuentra expuesto. Sin embargo, así como se pueden aprender nuevas tareas (como andar en bicicleta), en muchas ocasiones también se aprenden cosas que no se desean, como el dolor. Esto simplemente ocurre por la repetición de un estímulo y es lo que sucede en la mayoría de las personas con dolor crónico (Rodríguez, A., 2021).

## **Neuromodulación del dolor:**

La modulación nociceptiva es un proceso que puede alterar la señal dolorosa en todo el recorrido del sistema nervioso, que permite la facilitación o la inhibición del dolor. Esta modulación comienza a nivel de las terminaciones nerviosas libres en el sistema nervioso periférico, aunque la capacidad moduladora primaria se encuentra en el sistema nervioso central (Wen et al., 2020).

Las terminaciones nerviosas libres de neuronas periféricas de tipo A $\delta$  detectan estímulos nociceptivos, los somas de estas neuronas se localizan en los ganglios de las raíces dorsales de los nervios espinales o en los ganglios sensitivos somáticos de los nervios craneales. Los axones de estas neuronas hacen sinapsis con neuronas aferentes secundarias que se encuentran ubicadas en el cuerno posterior de la médula espinal o en los núcleos sensitivos de los nervios craneales. A su vez, las fibras que se han originado de los núcleos del cuerno posterior de la médula espinal, decusan para formar lo que se conoce como vías ascendentes que corresponden a los tractos espinoreticular y espinotalámico.

Por lo tanto, las neuronas que pertenecen a los nervios craneales, que son mayormente trigeminales, se unen a la vía espinotalámica para conformar la vía trigéminotalámica (Wen et al., 2020).

Cuando ya se han alcanzado las estructuras subcorticales, se activan las neuronas de tercer orden que están ubicadas en el tálamo y que envían el estímulo hasta la corteza somatosensorial, lo que desencadena la percepción consciente del dolor, las actividades

subconscientes y también las respuestas neuromoduladoras efectoras, endocrinas y emocionales (Wen et al., 2020).

Los mecanismos endógenos que están involucrados en la modulación del dolor son: mecanismos corticales, subcorticales, modulación del cuerno posterior de la médula espinal y modulación condicionada de dolor.

Estos mecanismos se han descrito debido a que la modulación de la información nociceptiva en el sistema nervioso central puede ocurrir en cualquier parte del recorrido del impulso nervioso y funcionan a través de sistemas de señalización, en los cuales participan diferentes moléculas neuromoduladoras (Wen et al., 2020).

Para entender los mecanismos implicados en la modulación endógena del dolor, Wen et al (2020) los han descrito de la siguiente manera:

a) Modulación del dolor mediada por opioides endógenos (encefalinas,  $\beta$ -endorfinas, dinorfina, endomorfina (I y II) y nociceptina). La activación del sistema descendente libera estas sustancias alrededor de la sustancia gris periacueductal. Esto genera el cierre de canales de calcio con la consecuente apertura indirecta de los canales de potasio, generando hiperpolarización a nivel de los nociceptores y bloqueando la liberación de glutamato y sustancia P (neurotransmisores) dando como resultado analgesia y disminución de la actividad del nociceptor.

b) Modulación del dolor mediada por Acetilcolina (ACh). A nivel del cerebro y a nivel medular, esta sustancia actúa como neurotransmisor y neuromodulador que es liberado desde interneuronas y proyecciones colinérgicas específicas. Los receptores muscarínicos y nicotínicos son los que responden a la Acetilcolina.

c) Modulación del dolor mediada por Serotonina. Las neuronas serotoninérgicas comprenden más del 10% del total de las neuronas a nivel del bulbo raquídeo. La estimulación de los núcleos magno y reticular del rafe (donde tienen origen las proyecciones serotoninérgicas) produce analgesia y liberación de serotonina a nivel del cuerno posterior de la médula espinal, y por el contrario, cuando se encuentra una lesión de estos se disminuye el umbral doloroso produciendo hiperalgesia. Sin embargo, este tipo de modulación puede participar en procesos facilitadores e inhibidores.

d) Aminoácidos inhibitorios que participan en la modulación del dolor. La hormona gastrointestinal conocida como colecistoquinina se libera en respuesta a la ingesta

alimentaria, aunque se ha evidenciado que cumple otros roles importantes como la modulación del dolor y la memoria. Cuando hay pérdida de la inhibición nociceptiva mediada por el ácido g-aminobutírico (GABA), conocido como el neurotransmisor inhibitorio más importante del sistema nervioso central, se produce una respuesta clave en el desarrollo del dolor inflamatorio y neuropático. Por otra parte, el neuropéptido galanina participa en la facilitación y en la inhibición de la nocicepción.

### **Mecanismos moduladores corticales:**

Una de las principales áreas donde se produce la modulación nociceptiva es la corteza cerebral, la cual es capaz de modular la respuesta inmediata ante un estímulo nocivo con la posterior experiencia o respuesta afectiva. El área prefrontal de la corteza está involucrada en la modulación que inicia la actividad inhibitoria descendente y la modulación emocional del dolor. Está evidenciado que los estados emocionales pueden afectar o influir sobre la percepción del dolor, lo que se puede correlacionar con alteraciones en la activación de la corteza cingulada anterior. Sin embargo, el tronco encefálico también está involucrado en la modulación del dolor, pero éste puede estar influenciado o puede ser modificado a su vez por centros superiores, estando significativamente influenciado por la ansiedad de la persona, la experiencia previa de dolor o la expectativa analgésica que se ve reducida en personas con dolor crónico (Wen et al., 2020).

Por otra parte, Galán Martín (2018) en el libro “Educación en neurociencias del dolor: Dossier para pacientes” hace referencia a que se ha observado que en personas con dolor crónico aparecen alteraciones en diferentes estructuras cerebrales: como el córtex orbitofrontal, córtex cingulado, tálamo, ínsula y puente dorsal. Estas estructuras están relacionadas con la generación de vías inhibitorias descendentes y también con el procesamiento de señales de peligro que llegan al cerebro.

Se cree que las cortezas somatosensoriales (S1 y S2) y la ínsula codifican las características sensoriales del dolor (calidad, ubicación y duración). La región prefrontal y el sistema límbico (corteza cingulada anterior, corteza prefrontal, amígdala y el núcleo accumbens) codifican respuestas emocionales y también motivacionales, por lo que se considera que se encuentran implicados en el aspecto afectivo y contextual del dolor (Ossipov et al., 2014).

### **Mecanismos moduladores subcorticales:**

La información nociceptiva es recibida por el núcleo accumbens y el cuerpo amigdalino. Esta información nociceptiva se integra en el cuerpo amigdalino y puede ser modificada ya sea por emociones negativas o positivas, que inhiben o facilitan el dolor. Como el núcleo central de la amígdala está conectado con sistemas de modulación descendentes,

un cambio en esta zona también influye en el dolor. La evidencia existente describe que el cuerpo amigdalino participa en la inhibición endógena del dolor a través de la vía colinérgica, la cual le permite inducir un estado de analgesia frente a situaciones como el miedo o el estrés y la facilitación del dolor mediante GABA (Wen et al., 2020).

### **Modulación a nivel del cuerno posterior de la médula espinal (CPME)**

Las interneuronas ubicadas en las láminas superficiales del cuerno posterior de la médula espinal son activadas por vías descendentes de la sustancia gris periacueductal y región rostral ventromedial del bulbo raquídeo que contienen GABA, glicinas y encefalinas, que son neurotransmisores inhibitorios, y la liberación de estas sustancias contribuye al control descendente del dolor. Los impulsos generados en la sustancia gris periacueductal y sustancia gris periventricular siguen su camino descendiendo hacia la región rostral ventromedial del bulbo raquídeo, donde se liberan endorfinas y encefalinas. En este mismo nivel se generan impulsos que logran su descenso a través del cordón espinal posterolateral de la médula espinal y terminan en el cuerno posterior de la médula provocando la liberación de serotonina, la cual se conecta a través de una interneurona inhibidora que libera encefalina y como consecuencia se produce la inhibición de la transmisión nociceptiva. A este nivel, se inhibe la primera neurona de transmisión del dolor debido a la hiperpolarización de los canales de potasio, dando como resultado la inhibición de la liberación de neurotransmisores en la vía nociceptiva (Wen et al., 2020).

### **Modulación Condicionada de Dolor (MCD)**

Se basa en la teoría de que el dolor inhibe el dolor, conocido como fenómeno de irritación. La inhibición del dolor en una parte del cuerpo se podría modular por la aplicación de otro estímulo (en este caso nocivo) en otra parte del cuerpo (Wen et al., 2020).

Existe una forma de analgesia endógena que es la activación del sistema inhibitorio descendente, que surge de la integración de la información que proviene de la médula y genera vías que la comunican con la sustancia gris periacueductal, tálamo y cuerpo amigdalino.

Algunos estudios realizados en personas que padecen fibromialgia demostraron que existe un aumento de la sensibilidad a estímulos nociceptivos, lo que demuestra la inactividad del sistema de modulación condicionada del dolor al ser comparados con el grupo control (Wen et al., 2020).

Por esta razón, se idealiza que el dolor crónico puede estar asociado con la desactivación o alteración de estos sistemas.

Como se ha mencionado, el dolor crónico suele estar, en mayor o menor medida, influenciado por factores psicosocioculturales, relacionado con creencias catastróficas sobre el dolor, que se asocia con una intensificación de los síntomas. Otros factores psicológicos, como la depresión, el estrés, la ansiedad y las expectativas de recuperación, también están intrínsecamente relacionadas con el dolor crónico. Esto se debe a que los sistemas, circuitos y áreas cerebrales cumplen un papel importante en la modulación del dolor y son los mismos que controlan los procesos cognitivos y emocionales respectivamente (Wen et al., 2020).

Por lo tanto, cuando estos factores se mantienen en el tiempo, pueden activar inconscientemente mecanismos que desencadenan en dolor, impidiendo activar otros mecanismos de confrontación de situaciones (en este caso desagradables) que como resultado potencian sensaciones como el miedo a la perpetuación del dolor y al movimiento.

En las personas que padecen dolor crónico se ha evidenciado que no solo se producen cambios en la estructura del cerebro, sino que el procesamiento del dolor también se encuentra alterado, lo que genera también activación de la catastrofización, es decir, que las personas exageren su estado de salud negativamente, peor del que realmente es y con pronósticos realmente desalentadores a futuro (Cervantes., 2016). También es normal que las personas con dolor crónico experimenten emociones negativas como miedo y ansiedad, provocando la sensación de una amenaza constante y anticipada de padecer un dolor intenso lo que genera que la persona no pueda desviar su atención del dolor. Esto genera una vigilancia constante, que no es favorable desde ninguna perspectiva porque los umbrales de percepción del dolor disminuyen e incluso sensaciones dolorosas de baja intensidad pueden volverse intolerables debido a no poder desviar este foco de atención. Ante estas situaciones, las personas pueden desarrollar conductas de evitación, lo que genera que empiecen a evitar actividades que antes realizaban normalmente y que ahora las perciben como una amenaza que incrementa el dolor (Cervantes., 2016).

Es así como se establece un círculo vicioso, en el que el miedo al movimiento conlleva un aumento del dolor y de la discapacidad (Cervantes., 2016).

Es por esto que Cervantes (2016) concluye: “el miedo al dolor, potenciado por la amenaza anticipada del dolor y no por la experiencia del dolor en sí, es un factor negativo para que persistan las conductas de evitación y la discapacidad funcional” (p.13).

Es en este punto donde la educación en neurociencias toma protagonismo, debido a que intenta cambiar o modificar todas estas actitudes/pensamientos/creencias negativas que hacen que el dolor se potencie en cierto sentido.

## **Discapacidad:**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define discapacidad como:

Un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales.

Entonces, se puede decir, que la discapacidad provoca que la persona deje de realizar sus actividades de la vida diaria o las limite, restringiendo su actividad tanto física como social con el mundo que los rodea.

## **Catastrofismo:**

El catastrofismo ante el dolor se puede definir como una conducta mental, en la que se exagera negativamente la experiencia dolorosa. En estos casos, las personas tienden a buscar explicaciones al dolor que están sufriendo, buscando una situación futura con el peor resultado posible, preocupándose por cosas que aún no han sucedido y que realmente no saben si van a ocurrir, entonces el dolor toma el protagonismo que no debería tener (Díaz Martínez., 2016).

## **Kinesiofobia:**

En simples palabras el término kinesiofobia puede describirse como el miedo irracional al movimiento solo por el hecho de pensar que este puede agravar la lesión o producir dolor (Díaz Martínez., 2016). El evitar el movimiento de forma prolongada genera que la persona ingrese en un círculo vicioso entre dolor y movimiento afectando a la recuperación y a la perpetuación del dolor.

## **Conducta miedo-evitación:**

Casado Morales et al. (2008) definen este modelo como “una percepción exagerada del dolor con la consecuente adopción de una respuesta evitativa por parte del paciente” (p. 384).

En este caso, Casado Morales (2008) hace referencia a que la persona asocia el movimiento con dolor, lo que produce miedo y evitación de las actividades de la vida diaria, generando pensamientos negativos que influyen en su sintomatología y evolución.

Este modelo llamado conducta miedo-avoidancia fue propuesto por Vlaeyen y Linton (2000) para demostrar que los factores psicosociales juegan un papel importante en la transición del dolor agudo al crónico en el dolor lumbar generando un círculo vicioso caracterizado por pensamientos catastrofistas, conductas de evitación e incapacidad física o, por el contrario, pueden recuperarse si no entran en ese círculo generado por el miedo al dolor.

Por otra parte, para demostrar la correlación entre estos factores, Romano et al. (2000) llevaron a cabo un estudio en el que grabaron a 121 pacientes con dolor crónico realizando algunas tareas del hogar con sus parejas, mostrando cómo los comportamientos solicitados por parte de la pareja (ayudar en exceso o no dejar hacer algunas actividades) aumentaban las conductas de dolor de los pacientes.

Por lo tanto, los pensamientos y las creencias negativas de cada individuo sobre lo que le está sucediendo son de vital importancia a la hora de exacerbar el dolor. Por ello, es que se considera importante incorporar nuevas formas mediante el cual se puedan controlar estos pensamientos y emociones negativas, que a su vez, ayuden a reinterpretar el dolor y así, modificar su percepción.

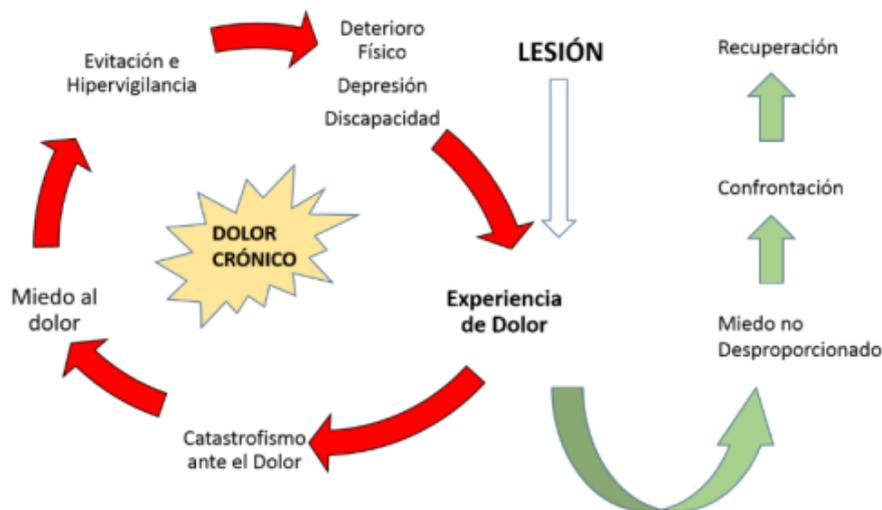


Figura 1. Modelo miedo-avoidancia propuesto por Vlaeyen y Linton (2000)

### Dolor lumbar:

En la Guía de práctica clínica sobre Lumbalgia (2007) se define el dolor lumbar como “dolor o malestar localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas” (p. 35).

En esta guía, se visualiza el dolor lumbar como sinónimo de lumbalgia, y de una forma más simple y explicativa se podría decir que el dolor lumbar se localiza en la zona lumbar propiamente dicha y que puede o no, extenderse hacia las piernas. En este caso, si hubiera o existiera una compresión o lesión nerviosa.

### **Clasificación del dolor lumbar:**

Atendiendo a factores etiológicos, el dolor lumbar puede tener un origen específico, en el cual hay una causa atribuible a una patología específica, en el que las causantes del dolor son las alteraciones de las diferentes estructuras de la columna vertebral (ligamentos, músculos, discos intervertebrales, vértebras), que puede deberse a múltiples factores como: traumatismos, esfuerzos excesivos, sobrecarga mecánica, procesos oncológicos, entre otros. Sin embargo, el 85% de los casos de dolor lumbar se atribuye a una causa inespecífica (Casado Morales., et al 2008), es decir, no existe una relación causal clara entre los síntomas, los hallazgos físicos y los estudios por imágenes (Casser., 2016). Se puede decir que no se encuentra una causa específica o evidenciada de donde proviene el dolor o por qué motivo.

### **Anatomía de la columna lumbar:**

Como se define y clasifica en el libro Anatomía Clínica de Pró (2014) la columna vertebral está compuesta por siete vértebras cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, el sacro y el coxis.

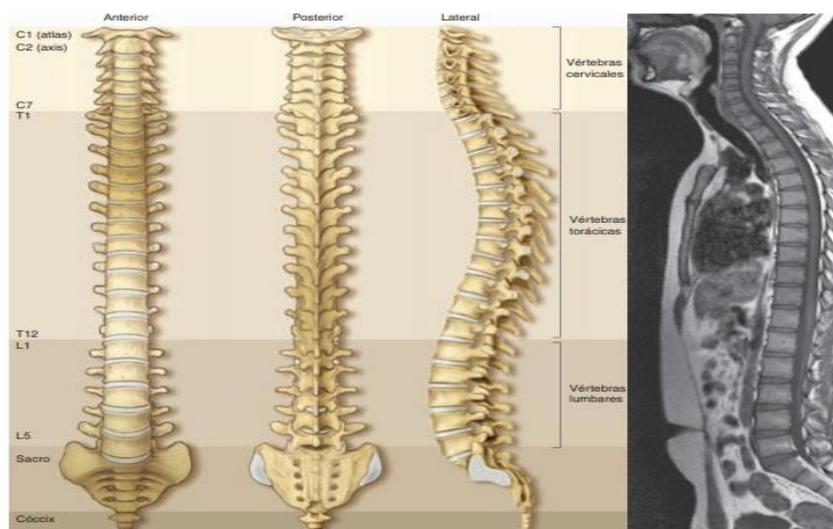


Figura 2. Columna vertebral. Libro Anatomía Clínica de Pró (2014).

En cuanto a la columna lumbar, está compuesta por 5 vértebras que tienen características en particular que las diferencian de las vértebras cervicales y torácicas.

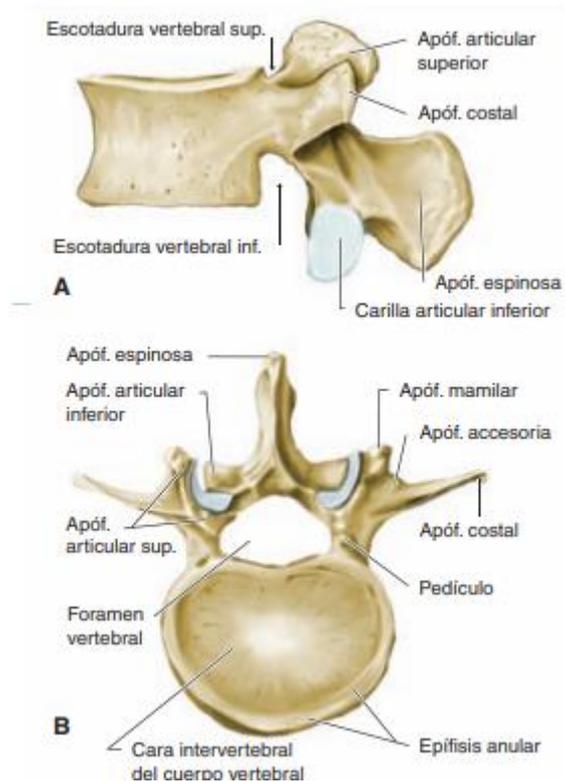


Figura 3. Vértebra lumbar. A) Vista lateral. B) Vista superior. Anatomía Clínica Pró, (2014).

- El cuerpo de las vértebras lumbares es de mayor volumen, acorde a la mayor carga que soportan.
- El diámetro transverso es mayor que el anteroposterior.
- El foramen vertebral es triangular y de menor tamaño que en las vértebras cervicales.
- La apófisis espinosa es cuadrilátera, gruesa, orientada en dirección horizontal hacia atrás.
- La dirección de las apófisis articulares es en sentido vertical.

Los dos tipos principales de articulaciones que existen en la columna son sínfisis entre los cuerpos vertebrales, y articulaciones sinoviales entre apófisis articulares. La sínfisis está constituida por los discos intervertebrales. Dichos discos están formados por un anillo fibroso o anillo externo (el cual limita la rotación entre las vértebras) y por un núcleo pulposo que ocupa el centro del disco intervertebral (el cual absorbe las fuerzas de compresión entre las vértebras).

El sistema musculoesquelético también está compuesto por ligamentos, y los que se encuentran en la columna lumbar son (Anatomía Clínica según PRO., 2014):

- Ligamento longitudinal anterior: que conectan por delante los cuerpos vertebrales
- Ligamento longitudinal posterior: conectan los cuerpos vertebrales, pero a su vez tapiza el canal vertebral anterior.
- Ligamento amarillo: une las láminas vertebrales adyacentes y forma parte de la superficie posterior del canal raquídeo.
- Ligamentos interespinosos: unen las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes.
- Ligamento supraespinoso: se une a las apófisis espinosas desde la vértebra C7 hasta el sacro, desde C7 hasta el cráneo donde se denomina ligamento nuchal.

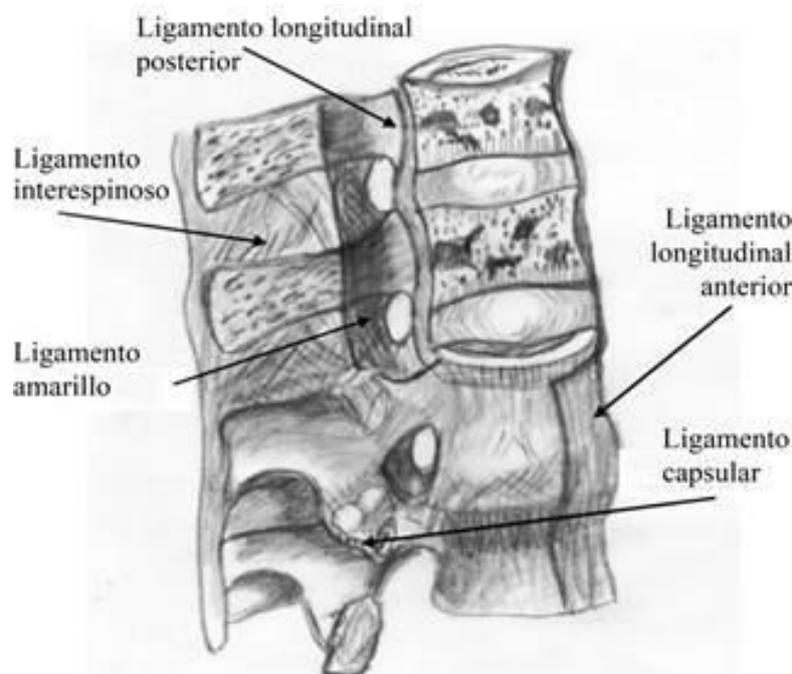


Figura 4. Complejo ligamentario de la columna lumbar. Imagen tomada de Panjabi, M., 2006.

En cuanto a la musculatura de la columna lumbar, Rouviere (2005) en el libro “Anatomía Humana” los clasifica en los siguientes grupos y planos:

**Grupo posterior:**

**Plano profundo:**

a) Músculos espinales (erectores de la columna), se encuentran a cada lado y se diferencian en un tracto lateral superficial y un tracto medial profundo.

En el tracto lateral se encuentran:

- Dorsal largo o longísimo torácico: Se origina en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares, y las apófisis transversas de vértebras torácicas inferiores para insertarse medialmente en las apófisis laterales de la tercera vértebra dorsal y en la tercera a doceava costilla.
- Sacrolumbar (iliocostal lumbar): se encuentra lateral al dorsal largo, se origina en el labio externo de la cresta ilíaca, sacro y fascia toracolumbar para insertarse en los bordes inferiores de los ángulos posteriores de las últimas seis costillas o hasta las últimas nueve, también tiene inserción en las apófisis costales de L1 a L3.
- Intertransversos: en la región lumbar existen los mediales y laterales, los laterales unen dos apófisis costales vecinas y los mediales unen las apófisis accesorias de vértebras lumbares vecinas o adyacentes.

En el tracto medial se encuentran:

- Espinoso (espinoso): Se ubica en el lado medial del longísimo, sus fibras están muy entrelazadas y surge desde 3 o 4 tendones provenientes de la apófisis espinosa de L1 y L2 y las dos últimas vértebras torácicas (T11 y T12); cuando estos tendones se unen forman un músculo pequeño, que se inserta por medio de tendones diferenciados, en las apófisis espinosas de T1 a T6 (puede llegar a T8).
- Interespinoso: Unen los bordes de las apófisis espinosas contiguas.
- Transversoespinoso: Se extiende desde el vértice del sacro hasta el axis, en el canal comprendido entre las apófisis espinosas y transversas. Sus fibras se originan en la lámina de una vértebra y de forma oblicua, hacia abajo y hacia afuera se insertan en las apófisis transversas de las cuatro vértebras subyacentes.

**Plano medio:**

- Serrato menor, posterior e inferior: Se encuentra por detrás de los músculos de las correderas y está recubierto por el dorsal ancho. Se inserta en las apófisis espinosas de las tres primeras vértebras lumbares y de las dos últimas vértebras torácicas y forma haces oblicuos hacia arriba y hacia afuera que terminan en el borde inferior y en la cara externa de las tres o cuatro últimas costillas.

### **Plano superficial:**

- Dorsal ancho: Se origina en la fascia toraco-lumbar, sus fibras son oblicuas dirigidas hacia arriba y afuera y se inserta en el fondo de la corredera bicipital.

### **2) Grupo lateral:**

- Cuadrado lumbar: Se origina en el ligamento iliolumbar y labio externo de la cresta ilíaca y se inserta en el borde inferior de la 12ª costilla y vértice de las apófisis transversas lumbares.

Está compuesto por tres fascículos:

- Fibras costotransversas: se dirigen desde las apófisis transversas de L4 a L1 hasta el borde inferior de la última costilla.
- Fibras iliotransversas: se dirigen del labio interno de la espina ilíaca hasta las apófisis transversas de L4 a L1.
- Fibras iliocostales: se originan en la cresta ilíaca y van hasta el borde inferior de la última costilla

Función unilateral: inclinación de tronco.

Función bilateral: Extensión de la columna y participa en el descenso de la última costilla en la espiración.

- Psoas ilíaco: Se origina en la vértebra T12 y en las cinco primeras lumbares (T12-L5), en las apófisis transversas correspondientes, y desciende por la fosa ilíaca del hueso coxal, donde se une con la porción ilíaca que se origina en el labio interno de la cresta iliaca, espinas ilíacas anterior, superior e inferior, base de sacro, parte de la fosa ilíaca interna, ligamento iliolumbar y cara anterior del sacro.

Cuando las porciones se unen, pasan por debajo del arco crural (ligamento inguinal) insertándose en el trocánter menor del fémur.

### **Músculos de la pared abdominal:**

- Rectos del abdomen: Se extienden desde el pubis hasta las costillas. Por debajo se inserta en el cuerpo del pubis, por arriba en los bordes inferiores de los cartílagos costales 5º, 6º y 7º y en el apéndice xifoides. Se unen entre sí por la línea alba.

- Transverso del abdomen: Su inserción es en los cartílagos costales 7º, 8º y 9º y en las últimas 3 costillas, en las apófisis transversas de las vértebras lumbares, la fascia toracolumbar y en el labio interno de la cresta ilíaca para terminar en la línea alba, cresta del pubis y línea pectínea. Su acción es la estabilización de la columna lumbar.

- Oblicuo menor del abdomen: Se origina en el ligamento inguinal, cresta ilíaca y fascia toracolumbar para insertarse en la línea alba, línea pectínea y el borde inferior de las últimas dos costillas.

- Oblicuo mayor del abdomen: Se encuentra por encima del oblicuo menor o interno y se origina en la cara externa de la quinta a la doceava costilla para insertarse en la línea alba y la sínfisis del pubis. Su acción es comprimir y sostener las vísceras y participar en la rotación y flexión de tronco.

### **Educación en neurociencias del dolor (PNE):**

Consiste en una sesión educativa o sesiones sobre la neurobiología y neurofisiología del dolor, que busca cambiar la comprensión que tiene la persona sobre qué es el dolor, qué función cumple y la forma en la que el sistema nervioso lo procesa. Generalmente la forma es impartir estas sesiones a través de metáforas, videos e imágenes. Tiene como objetivo principal reconceptualizar el dolor para lograr entender que no siempre es igual a daño en los tejidos. Describe que cualquier evidencia creíble de peligro para el tejido corporal puede aumentar el dolor, como así cualquier evidencia creíble de seguridad puede disminuirlo (Moseley et al., 2015). En ese tipo de educación se hace referencia a que los pensamientos, miedos, ideas, emociones y conocimientos previos son impulsos nerviosos que tienen consecuencias electroquímicas directamente sobre el cerebro, por lo que se intenta modificar estas actitudes y creencias de los pacientes sobre el dolor (Carceller., 2020).

Durante las sesiones de PNE se explican conceptos clave o diana que todo paciente con dolor persistente debe tener en claro (Rodríguez, A., 2021):

- Dolor no es igual a daño: esto se refiere a que tiene que ver más con lo que el cerebro opina sobre el tejido que con su estado real, es decir, la percepción de peligro potencial o detección de una posible amenaza también puede provocar dolor, aún en ausencia de lesión.

Para ser más objetivos, Brinjikji et al. (2005) realizaron un estudio donde se realizaron pruebas de imagen (resonancia) a personas que no tenían dolor de espalda, es decir, eran asintomáticas. El objetivo era observar en qué condiciones se encontraba la columna de cada persona. Se observó que el 40% de las personas de 20 a 30 años tenían signos de degeneración discal y el 30% presentaban hernias discales, y todos ellos sin dolor.

- El dolor siempre es real: el sistema nervioso tiene la capacidad de aprender cuáles situaciones o estímulos considera como peligrosos y activa la alarma para hacernos recordar que debemos actuar. Por lo tanto, el dolor siempre es real, pero la “alarma” no tiene por qué serlo. Como afirma Galán Martín (2005) “el dolor es siempre de

origen neuronal (neurológico) y puede estar justificado (comunica una agresión actual a la integridad de una zona) o no (valora como peligrosa una situación inofensiva)” (p. 15)

- El dolor está en el cerebro: El dolor crónico no tiene relación con el estado de los tejidos, sino con la actividad cerebral. Por lo tanto, el dolor no se produce en una parte determinada del cuerpo, ni donde duele, sino en el cerebro. Como, por ejemplo, lo que vemos no se produce en el ojo, sino en la corteza visual primaria (Rodríguez, A., 2021).

- Dolor y nocicepción son conceptos diferentes: Rodríguez, A (2021) define la nocicepción como “fenómenos biológicos desencadenados por la acción de estímulos nocivos sobre el organismo, y su transmisión al sistema nervioso central antes de que esa información sea consciente” (p. 26).

Por lo que es importante destacar que, las neuronas nociceptivas no transmiten mensajes de dolor, sino de peligro. Y que se diferencian en que la nocicepción es la reacción de este sistema ante diferentes estímulos que considera como peligrosos, y el dolor es cómo el cerebro interpreta esta información luego de ser analizada por diversas regiones del sistema nervioso central (sensoriales, cognitivas y emocionales) (Rodríguez, A. 2021).

Entonces, se puede afirmar que la nocicepción no es ni suficiente ni necesaria para producir dolor (Rodríguez, A. 2021). Ya que, para que se produzca el dolor, alcanza con la expectativa que tiene la persona sobre este y el miedo que una situación le puede provocar.

Por otra parte, en el libro Dominar tu dolor (2021) se demuestra que también hay casos de nocicepción sin dolor, como es el que relata Bethany Hamilton, surfista profesional, a la cual la atacó un tiburón en la playa y como consecuencia le amputó un brazo, pero ella, aún consciente, no se había dado cuenta del suceso hasta que llegó al hospital.

Esto hace referencia a que en cualquier situación de “vida o muerte”, el cerebro puede anular las señales para la supervivencia.

- El dolor depende de valores culturales, creencias, experiencia previa del dolor y del contexto socio-ambiental: Es importante saber que las creencias no se deciden, se construyen en base a la información adquirida previamente por experiencia propia, por observación de la ajena y por la recibida de los profesionales. Por lo que cambiar estas creencias creadas por nuestro entorno cultural y personal es un paso importante para modificar el dolor ya que la cultura cumple un rol fundamental en el procesamiento y persistencia del mismo (Rodríguez, A., 2021).

Por lo tanto, el contexto en el que se da el dolor es claramente de gran importancia en el significado y la percepción que tendremos de este. Un claro ejemplo para lograr explicarlo es: Si por algún motivo se cae sobre una persona una pared de 600 kilos aproximadamente, lo más probable es que sienta mucho dolor, pero si se cambia completamente el contexto, y esa persona acaba de hacer el gol de la victoria en un partido

importante y se tiran sobre ella todos los jugadores del equipo para festejar, se puede pensar que el dolor no será el mismo (Rodríguez, A., 2021).

Por lo tanto, para entender mejor el objetivo de la PNE, se puede decir que intenta focalizar sobre el concepto de dolor como una experiencia sensorial (lesión tisular real o potencial), emotiva (ansiedad, miedo, estrés) y cognitiva (pensamientos, creencias negativas, experiencias previas, iatrogenia).

Es por lo mencionado anteriormente que este tipo intervención se centra en mejorar el proceso evaluativo de todas las señales de peligro que llegan al cerebro, para así modificar las creencias que tiene la persona sobre el dolor para intentar disminuirlo, así como también disminuir el catastrofismo, los niveles de miedo al movimiento o re lesión (kinesiofobia) y, por lo tanto, mejorar la calidad de vida.

# CAPÍTULO III

## METODOLOGÍA

### BÚSQUEDA METODOLÓGICA:

#### **Estrategia de búsqueda:**

Fueron utilizados los siguientes términos de búsqueda:

- **PUBMED:**

Búsqueda avanzada con palabras en título/resumen, aplicando los siguientes filtros: 2005/2021, ECA, inglés/español y humanos.

- Neuroscience[Title/Abstract] AND low back pain[Title/Abstract]: Con un total de 12 artículos.
- Education[Title/Abstract] AND low back pain[Title/Abstract]: Con un total de 220 artículos.
- ((pain[Title/Abstract]) AND education[Title/Abstract]) AND neuroscience[Title/Abstract] OR ((therapeutic[Title/Abstract]) AND neuroscience[Title/Abstract]) AND education[Title/Abstract]: Con un total de 11 artículos.
- Chronic low back pain[Title/Abstract] AND neuroscience education[Title/Abstract]: Con un total de 6 artículos
- Non specific low back pain[Title/Abstract] AND education[Title/Abstract]: Con un total de 21 artículos.
- Pain neuroscience education[Title/Abstract] AND low back pain[Title/Abstract]: 10 artículos

- **PEDRO:**

Los límites aplicados fueron: "Palabras clave en el título y/o resumen", "Humanos", "Idioma castellano o inglés", "publicado desde 2005 hasta 2021" y "Ensayo clínico aleatorizado".

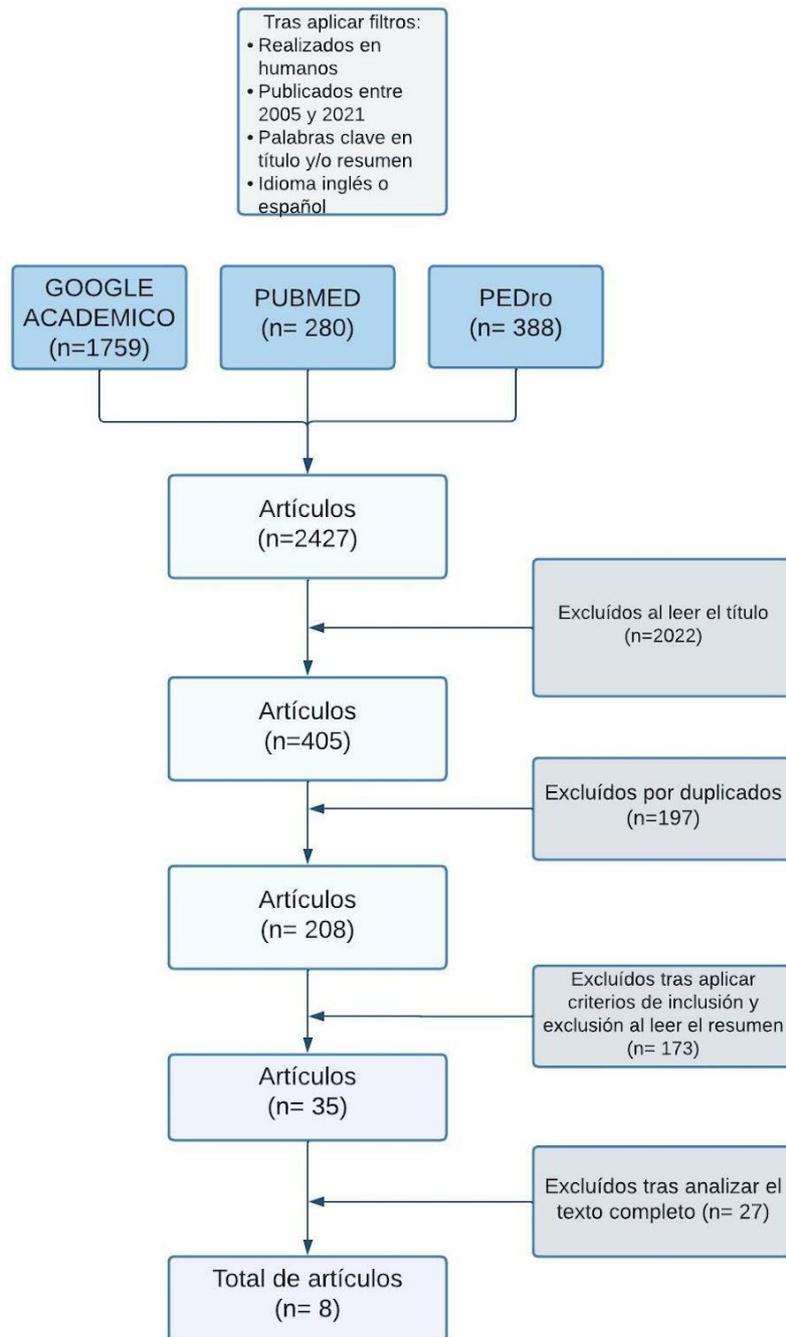
- Neuroscience AND low back pain: 7 artículos
- Education AND low back pain: 264 artículos
- Chronic low back pain AND neuroscience education: 14 artículos
- Non specific low back pain AND education: 18 artículos
- Chronic low back pain AND education: 71 artículos
- Pain neuroscience education AND low back pain: 14 artículos

- **GOOGLE ACADÉMICO:**
  - "pain neuroscience education" "low back pain": 1280 artículos
  - "Non-specific low back pain" AND "pain neuroscience education": 388 resultados
  - "Neurociencias" y "dolor lumbar crónico": 91 artículos

### **Gestión de la bibliografía**

Se realizó la búsqueda en las bases de datos mencionadas, con las palabras clave correspondientes y la combinación de las mismas (cabe destacar que en la única base de datos que se utilizaron palabras clave en español fue en Google Académico, debido a que en los dos restantes no se encontraron resultados). Se procedió en primera instancia, a filtrar los artículos según el título y así excluir aquellos que no estaban relacionados con la temática de la investigación. El siguiente paso fue eliminar aquellos que estaban duplicados. Así es como, una vez preseleccionados los artículos, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión al leer el resumen. Luego, se excluyeron los artículos en los que no se podía acceder al texto completo y, por último, se procedió a excluir a aquellos que, al leer el texto completo, no cumplían con los requisitos de la investigación.

A continuación, se grafica el proceso de selección de artículos:



Flujograma de selección de artículos. Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de comprobar la calidad metodológica de los estudios incluidos se utilizó la escala PEDro (anexo 1). La limitación más frecuente entre los estudios fue el proceso de cegamiento tanto de los terapeutas como de los evaluadores.

### Variables de estudio

Las variables que se estudiaron en los artículos seleccionados se expresan en la Tabla (1) junto con las escalas de medición utilizadas.

Variable a medir	Instrumento de medida
Dolor (Medida primaria)	Numeric Pain Rating Scale (NPRS) Escala Visual Analógica (EVA)
Discapacidad	Índice de discapacidad de Oswestry (ODI) Cuestionario de discapacidad de Rolland-Morris (RMDQ) Escala de discapacidad del dolor de espalda de Quebec (QBPDS)
Catastrofismo	Escala de catastrofismo del dolor (PCS)
Conductas miedo-evitación	Cuestionario FABQ-W Cuestionario FABQ-PA
Kinesiofobia	Escala de Tampa de Kinesiofobia (TSK-11) Escala de Tampa de Kinesiofobia modificada (TSK-13)
Función	Patient Specific Funcional Scale (PSFS)
Calidad de vida	SF-36 (Salud física)
Autoeficacia	Cuestionario de autoeficacia del dolor (PSEQ)
Umbrales de dolor por presión	PTTs

Tabla 1. Tipología de variables. Elaboración propia.

Dichas escalas y cuestionarios se definen brevemente a continuación.

### Escalas:

- **Escala Analógica Visual (EVA)**: Sirve para medir la intensidad del dolor, consiste en una escala continua compuesta por una línea horizontal recta de 10cm de longitud. Los extremos se definen como los límites del parámetro a medir (en este caso, dolor) que están orientados desde la izquierda (ausencia o menor intensidad) hacia la derecha (mayor intensidad). El puntaje se determina midiendo en centímetros desde el extremo izquierdo de la línea hasta el punto que marca el paciente (Vicente-Herrero et al., 2018).

- **Escala Numérica de Valoración del Dolor (NPRS)**: Es una escala numérica para medir la intensidad del dolor que va desde 0 que representa "no dolor" hasta 10 que representa "el peor dolor imaginable". Es una de las escalas más utilizadas en la actualidad (Vicente-Herrero et al., 2018).
- **Índice de Discapacidad Oswestry (ODI)**: Es un cuestionario autoadministrado, y que la puntuación se mide en forma de porcentaje de acuerdo a la función (discapacidad) en las actividades de la vida diaria según la perciben las personas con dolor lumbar. Consiste en 10 secciones subdivididas en 6 ítems, los cuales tienen un puntaje que va de 0 (menor dificultad para realizar las tareas) a 5 (mayor dificultad o incapacidad). El porcentaje de discapacidad final se obtiene sumando el puntaje de cada sección, dividiéndolo por 50 y luego multiplicándolo por 100. Los resultados pueden interpretarse como: 0-20% incapacidad mínima, 21-40% incapacidad moderada, 41-60% incapacidad severa, 61-80% incapacitado y 81-100% pacientes que se encuentran postrados en la cama generalmente (Alcántara & Bumbiedro et al., 2006).
- **Cuestionario de Discapacidad Roland-Morris (RMDQ)**: Evalúa la discapacidad física causada por el dolor lumbar, el cual cuenta con dos opciones de respuesta (sí – no). La puntuación se obtiene sumando el puntaje y varía de 0 (sin discapacidad) a 24 (discapacidad máxima) (Guic et al., 2014).
- **Escala de discapacidad del dolor de espalda de Quebec**: Es una escala con 20 ítems para evaluar el grado de dificultad al realizar una actividad específica. La puntuación total va desde 0 (menor dificultad) a 100 (mayor dificultad) (Carceller., 2020).
- **Escala de Kinesiofobia de Tampa (TSK)**: Se utiliza para medir el miedo al movimiento relacionado con el dolor crónico. Existen diferentes versiones, la versión tsk-13 consta 13 ítems respectivamente, en el que la puntuación total va de 13 a 52 puntos, por lo cual, mayores puntuaciones demuestran niveles más altos de miedo al movimiento y de re-lesión. Otra versión utilizada es el tsk-11, que consiste en 11 ítems en el que la puntuación va de 11 a 44 puntos, y como en el tsk-13, mayores puntuaciones indican mayores niveles de miedo al movimiento y re-lesión (Tkachuk et al., 2012). La última versión utilizada es la tsk-17 que consiste en evaluar los mismos criterios, pero con más ítems, en este caso 17. La puntuación va de 17 a 68.
- **Cuestionario de Conductas de Miedo-Evitación (FABQ)**: Consta de 16 ítems y está dividido en 2 partes: una parte evalúa las creencias de miedo-avoidance relacionadas a la actividad física (FABQ-PA), compuesta por 4 ítems y la otra parte, evalúa las creencias de miedo-avoidance en relación con actividades laborales (FABQ-W), la cual está compuesta por 7 ítems. Los 5 ítems restantes son adicionales y no se incluyen en la puntuación final. Por lo tanto, puntajes más altos indican mayores creencias miedo-avoidance (Williamson et al., 2006).

- **Escala de catastrofización del dolor (PCS)**: Es una escala de 13 ítems y comprende tres dimensiones: rumiación (preocupación constante sobre el dolor, sin poder dejar de pensar cuánto le duele), magnificación (exageración del dolor y miedo a qué puede ocurrirle) y desesperación. La puntuación final puede ir desde 0 a 52 puntos. Por lo que los resultados interpretan que, a mayor puntuación, mayor grado de catastrofización del dolor (Carceller., 2020).

- **Escala de autoeficacia del dolor (PSEQ)**: Es un cuestionario que está compuesto por una escala, diez ítems y un rango de siete opciones para responder, el objetivo es medir la fuerza y la generalidad de las creencias del paciente sobre lo capaz que se siente de realizar diez actividades o tareas en ese momento de su vida. Este cuestionario, hace hincapié en que los pacientes deben tener en cuenta el dolor para responder cada ítem. Las respuestas de la escala van de 0 (no cree) a 6 (totalmente segura) sobre su creencia para realizar algunas actividades. La puntuación puede ser entre 60 (máxima, niveles altos de autoeficacia) y 0 (mínima, niveles bajos de autoeficacia) (Moreno González., 2019).

- **Patient Specific Funcional Scale (PSFS)**: Es una escala autoadministrada que tiene como objetivo evaluar cambios en la funcionalidad de la persona. Consiste en que el paciente que lo realiza debe identificar actividades importantes que no logre realizar eficazmente (con un límite de 5). Luego, calificarlas/puntuarlas (según su dificultad) de 0 (incapaz) a 10 (puede realizarla). Por último, en la reevaluación se le solicita que califique nuevamente estas actividades e incluso, agregar alguna que le sea relevante para ver si hubo alguna modificación (Stratford et al., 1995).

- **Calidad de vida (SF-36)**: El cuestionario está compuesto por 36 ítems divididos en 8 subescalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Estas son puntuadas desde 0 a 100, y se interpreta que, a mayor puntuación mejor estado de salud (Vilagut et al., 2005).

- **Umbral del dolor a la presión (PPTs)**: Hace referencia a la cantidad de presión ejercida para la primera sensación de dolor, generalmente se mide con un algómetro (Carceller., 2020).

A continuación, se presentan las características generales de las intervenciones que realizó cada estudio, teniendo en cuenta el grupo intervención, el grupo control, el tamaño de la muestra, la duración de cada intervención y las conclusiones más relevantes. Las demás características de cada estudio junto con los resultados se detallan en la tabla 3.

Tabla 2. Características generales de los artículos.

<b>Título: "Pain neurophysiology education and therapeutic exercise for patients with chronic low back pain: A single-blind randomized controlled trial"</b>				
AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIONES		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Bodes Pardo et al., 2018	56 (44 mujeres y 12 hombres)	<b>Grupo EJERCICIO TERAPÉUTICO + PNE:</b> 28 participantes. 2 sesiones grupales (4 a 6 participantes) de PNE de 30-50' que se basaron en el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley. Se impartieron de forma verbal con presentación visual y folleto al finalizar + ejercicio terapéutico (ET) todos los días durante 3 meses (control motor de columna lumbar, estiramientos y ejercicios aeróbicos específicos).	<b>Grupo EJERCICIO TERAPÉUTICO (ET):</b> 28 participantes. 2 sesiones de manera presencial para evaluar los ejercicios para luego realizarlos solos todos los días en la casa por un período de 3 meses (ejercicios de control motor de la columna lumbar, estiramientos y ejercicio aeróbicos).	3 meses
<b>Conclusión:</b> La aplicación de PNE combinado con ejercicio terapéutico es más eficaz para reducir el dolor, la discapacidad y la catastrofización del dolor en comparación con la aplicación aislada de ejercicio terapéutico en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.				
<b>Título: "Short-term effect on pain and function of neurophysiological education and sensorimotor retraining compared to usual physiotherapy in patients with chronic or recurrent non-specific low back pain, a pilot randomized controlled trial"</b>				
AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIONES		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Wälti et al., 2015	28	<b>Grupo PNE + ejercicios:</b> Se explicó el modelo biopsicosocial, la disfunción cortical en el dolor y la percepción corporal durante 2 a 4 sesiones. Estas se basaron en el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley. Se sumaron ejercicios de reentrenamiento motor y sensorial 1 o 2 veces por semana durante 8 semanas con un máximo de 16 sesiones. También se agregaron tareas domiciliarias 30' 5 días a la semana y capacitación de forma virtual.	Educación básica sobre el dolor, ejercicios de fortalecimiento, neurodinamia y estiramientos con ejercicios en el hogar 1 ó 2 sesiones por semana durante 8 semanas con un máximo de 16 sesiones. Se agregaron tareas domiciliarias durante 30' 5 días a la semana y capacitación de forma virtual.	8 semanas
<b>Conclusión:</b> El grupo que recibió PNE redujo más el dolor en comparación con el grupo que recibió fisioterapia habitual. En cuanto a la discapacidad y la catastrofización no hubo diferencias significativas entre grupos pero se logró disminuirlos. Sin embargo, los resultados deben interpretarse con precaución debido a que el tamaño de la muestra ha sido pequeño.				

**Título: "The short-term effects of Neuroscience Pain Education on quality of life in patients with chronic low back pain: a single-blinded randomized controlled trial"**

AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIONES		DURACION
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Saracoglu et al., 2019	35 (17 mujeres y 18 hombres)	<b>Grupo TERAPIA MANUAL + PNE:</b> 8 sesiones de terapia manual de 40-45' + 4 sesiones de PNE individuales (una por semana durante 4 semanas), la educación se basó en el modelo expuesto por Butler y Moseley en el libro "Explain Pain". Se impartió a través de gráficos en power point, imágenes y anécdotas.	<b>Grupo TERAPIA MANUAL + EDUCACIÓN TRADICIONAL:</b> 8 sesiones de 40-45' durante 4 semanas de terapia manual. La educación tradicional consistió en una sola sesión individual de 40-45' antes de la primera sesión de terapia manual. Se explicó anatomía, biomecánica y funciones de la espalda con un enfoque biomédico. Se utilizó Power Point.	4 semanas

**Conclusión:** La terapia manual aplicada en conjunto con educación en neurociencias del dolor puede mejorar la calidad de vida y reducir el dolor a corto plazo en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

**Título: "Pain biology education and exercise classes compared to pain biology education alone for individuals with chronic low back pain: A pilot randomised controlled trial"**

AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Ryan et al., 2010	36 (25 mujeres y 11 hombres)	<b>Grupo EDUCACIÓN (ED):</b> Una sola sesión de educación en neurociencias del dolor (PNE) de dos horas y media, que se basó en el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley. Se entregó un libro a cada participante sumado a una exposición verbal que se complementó con diagramas y dibujos a mano alzada	<b>Grupo EDUCACIÓN Y EJERCICIO:</b> 6 sesiones grupales de ejercicios (calentamiento, fase aeróbica y fase de estiramiento), 1 sesión por semana durante 6 semanas + una única sesión de educación sobre neurociencias del dolor de dos horas y media.	6 semanas

**Conclusión:** La educación en neurociencias del dolor aplicada de forma aislada fue más efectiva para reducir el dolor y aumentar la autoeficacia que la combinación de PNE con ejercicio en grupo en personas con dolor lumbar crónico inespecífico.

<b>Título: "Neuroscience education in addition to trigger point dry needling for the management of patients with mechanical chronic low back pain: A preliminary clinical trial"</b>				
AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Telléz García et al., 2014	12 (8 mujeres y 4 hombres)	<b>Grupo PUNCIÓN SECA + PNE:</b> 3 sesiones de punción seca (1 vez por semana por 3 semanas) en puntos gatillo activos de glúteo medio y cuadrado lumbar con técnica fast in y fast out + 2 sesiones grupales de PNE de 30' basadas en el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley, impartidas de forma verbal con Power Point y preguntas individuales con folletos post-intervención.	<b>Grupo PUNCIÓN SECA:</b> 3 sesiones de punción seca (1 vez por semana por 3 semanas) en puntos gatillo activos de glúteo medio y cuadrado lumbar con técnica fast in y fast out.	3 semanas
<b>Conclusión:</b> La punción seca fue eficaz para disminuir el dolor, la discapacidad, la kinesiofobia y el dolor a la presión a corto plazo en personas con dolor lumbar crónico. A su vez, el grupo que recibió PNE obtuvo mayor impacto en cuanto a la reducción de la kinesiofobia.				
<b>Título: "Cognitive functional therapy compared with a group-based exercise and education intervention for chronic low back pain: A multicentre randomised controlled trial (RCT)"</b>				
AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
O'Keeffe et al., 2019	206	<b>Grupo TERAPIA FUNCIONAL COGNITIVA (TFC):</b> Sesión inicial de 1 hora con seguimientos de 30-45'. Luego 1 vez por semana durante las primeras 2-3 semanas y por último una sesión cada 2-3 semanas. La terapia se impartió de forma individual con el objetivo de busarle sentido al dolor, con exposición con control (enseñar a moverse, cambios de posturas que no exacerben el dolor) y cambios en el estilo de vida (alimentación, sueño, actividad física, manejo del estrés y emociones).	<b>GRUPAL:</b> 6 clases grupales de 1 hora y 15 minutos (hasta 10 personas) durante 6-8 semanas. Cada clase consistió en impartir conocimientos sobre educación en neurociencias del dolor por 30' a través de videos e información escrita (folletos, libro) y luego 40' de ejercicio aeróbico, flexibilidad y fuerza, terminando con 5' de relajación y estiramientos.	8-12 semanas
<b>Conclusión:</b> Aunque ambos grupos lograron reducir el dolor y la discapacidad, el grupo que recibió terapia cognitivo funcional logró mejores resultados a largo plazo. Todas las medidas evaluadas tuvieron mejores resultados en el grupo experimental.				

**Título: "Comparing pain neuroscience education followed by motor control exercises with group-based exercises for chronic low back pain: a randomized controlled trial"**

AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Rabiei et al., 2019	73	<b>Grupo PNE + MCE (ejercicio):</b> 3 sesiones de PNE de 30-40' de forma individual que se basaron en reconceptualizar las creencias negativas sobre el dolor, utilizando como referencia el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley. Las sesiones se impartieron de forma verbal, con diagramas y dibujos a mano alzada. A esto se le sumaron ejercicios de control sensoriomotor y ejercicios de musculatura espinal profunda 2 veces por semana por 8 semanas.	<b>Grupo EJERCICIO GRUPAL:</b> Ejercicios de fortalecimiento de zona lumbar de forma grupal (10 participantes) por 60'. 3 series de 10 repeticiones con 1 minuto de descanso entre series y 3 minutos de descanso entre ejercicios de puente gluteo, cobra, súperman alternante, curl up y perro invertido. Se realizaron 2 veces por semana durante 8 semanas.	8 semanas

**Conclusión:** El tratamiento individualizado que incluye PNE más ejercicio es más eficaz para disminuir la intensidad del dolor y la discapacidad, pero no así las creencias miedo-evitación y la autoeficacia en comparación con el grupo control en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

**Título: "Effectiveness of pain neurophysiology education and aquatic exercise program compared to aquatic exercise program alone for individuals with chronic low back pain"**

AUTOR	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		DURACIÓN
		GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
Pires et al., 2014	62 (40 mujeres y 22 hombres)	<b>EJERCICIO ACUÁTICO + PNE:</b> 2 sesiones por semana durante 6 semanas en grupo de 9 participantes que realizaron entre 30' y 50' de ejercicio acuático (calentamiento, ejercicios específicos y estiramientos) y se les añadió previo al ejercicio 2 sesiones grupales de 90' de educación en neurociencias del dolor que se basó en el libro "Explain Pain" de Butler y Moseley	<b>EJERCICIO ACUÁTICO:</b> 2 sesiones por semana de 30-50' durante 6 semanas, en grupos de 6-9 participantes (calentamiento, ejercicios específicos y estiramientos)	6 semanas

**Conclusión:** La adición de PNE antes del ejercicio acuático tuvo resultados positivos en cuanto a la reducción del dolor y la discapacidad en comparación con un programa de ejercicio acuático solo. Aunque en ambos grupos se observaron resultados favorables, el grupo que recibió PNE obtuvo mejores resultados a los 3 meses de seguimiento.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Un total de 8 artículos cumplieron con los criterios de selección para ser utilizados en esta revisión sistemática.

Todos los estudios evaluaron la efectividad de la educación en neurociencia del dolor (PNE) en los sujetos con dolor lumbar crónico siendo estos ensayos clínicos.

Por una parte, las intervenciones que se llevaron a cabo en el grupo experimental de los estudios fueron: PNE + ejercicios (individuales o grupales), PNE + terapia manual, PNE + punción seca y PNE solo, excepto en el estudio realizado por O’Keeffe et al. (2019) en el que el grupo experimental recibió terapia funcional cognitiva.

Por otro lado, las intervenciones sobre el grupo control se basaron sobre la fisioterapia habitual con educación básica u otro método terapéutico (ejercicio terapéutico solo, punción seca sola, ejercicio solo y ejercicio acuático solo). Excepto en el estudio realizado por O’Keeffe et al. (2019) que el grupo control recibió PNE.

<b>Intervención en grupo experimental</b>	<b>Artículos</b>
PNE + ejercicio	Walti et al., (2015) - Rabiei et al., (2019) - Bodes pardo et al., (2018)
PNE + ejercicio acuático	Pires et al., (2014)
PNE + terapia manual	Saracoglu et al., (2019)
PNE + punción seca	Telléz García et al., (2014)
PNE solo	Ryan et al., (2010)

Tabla 2. Intervenciones. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la duración de las sesiones de PNE, varían desde 30 minutos (Bodes Pardo et al., 2019, Rabiei et al., 2019, Telléz García et al., 2014, O’Keeffe et al., 2019), 50 minutos (Saracoglu et al., 2019), 90 minutos (Pires et al., 2014) hasta 2 horas y media (Ryan et al., 2010), quedando un solo estudio en el que no se especifica el tiempo de intervención (Walti et al., 2015).

Con respecto a la frecuencia o la cantidad de sesiones en las que se aplica PNE existe una variación entre los estudios, debido que puede ser una única sesión (Ryan et al., 2010), entre 2 y 4 sesiones (Walti et al., 2015, Rabiei et al., 2019, Saracoglu et al., 2019, Pires et al., 2014, Bodes Pardo et al., 2019, Telléz García et al., 2014) o hasta incluso 6 sesiones (O’Keeffe et al., 2019). A su vez, las sesiones pueden ser individuales (Rabiei et al., 2019, Saracoglu et al., 2019, Telléz-García et al., 2014) o grupales (Walti et al., 2015, Bodes Pardo et al., 2019, Pires et al., 2014, O’Keeffe et al., 2019, Ryan et al., 2010).

Además, siete de los ocho artículos basaron la educación en el libro “Explain Pain” de Butler y Moseley para las sesiones de educación sobre neurociencias del dolor, quedando el estudio realizado por Saracoglu et al. (2019) que utilizó el método propuesto por Louw et al. (2016). A su vez, Pires et al. (2014), para complementar, incluyeron la guía práctica de Nijs y Ryan et al. (2010) incluyeron el libro “The back book”.

En cuanto a la modalidad de las sesiones de educación, los estudios realizados por Ryan et al. (2010) y Rabiei et al. (2019) optaron por impartir las sesiones de educación de forma verbal, con diagramas y dibujos a mano alzada. A su vez, Telléz García et al. (2014), Pires et al. (2014) y Wälti et al. (2015) lo realizaron de forma verbal con Power Points y utilizando metáforas, anécdotas y diagramas. Solo los estudios realizados por Bodes Pardo et al., (2018) y O’Keeffe et al. (2019) sumaron a todas estas modalidades presentaciones en formato audiovisual para explicar el dolor.

Por otra parte, las muestras de los estudios seleccionados incluyeron desde 12 pacientes hasta un máximo de 206 pacientes. En esta revisión se incluyeron un total de 517 participantes, lo cual no se puede detallar exactamente el sexo predominante debido a que en los estudios de Wälti et al. (2015), O’Keeffe et al. (2019) y Rabiei et al. (2019) no se especifica.

En cuanto al seguimiento y evaluación, en todos los estudios se realizó una medición pre-intervención o base, pero los periodos de medición post-intervención fueron heterogéneos, debido a la cantidad de veces y la frecuencia en la que se tomaron estas medidas.

Por lo tanto, para simplificar las medidas post intervención, se clasificó en:

- Efecto a corto plazo (4 semanas - 1 mes post-intervención)
- Efecto a mediano plazo (3/4 meses post intervención)
- Efecto a largo plazo (más de 5 meses post intervención)

### **Resultados de las medidas primarias:**

. **Dolor:** Todos los estudios seleccionados evaluaron la intensidad del dolor (mediante EVA ó NPRS):

- La PNE aplicada con ejercicio acuático logró diferencias significativas entre grupos en la reducción de la intensidad del dolor a mediano plazo de efecto moderado ( $p < 0.05$ ) (Pires et al., 2014).
- La combinación de PNE más punción seca obtuvo una reducción del dolor significativa a corto plazo de gran efecto ( $p = 0.002$ ), aunque ambos grupos fueron efectivos (Telléz García et al., 2014).
- La aplicación de PNE más ejercicio terapéutico redujo significativamente la intensidad del dolor a corto, mediano y largo plazo en comparación con el grupo control en el cual se aplicó solamente ejercicio terapéutico ( $p < 0.001$ ). Aunque la intensidad del dolor disminuyó en ambos grupos, el grupo de PNE obtuvo mejores resultados (Bodes Pardo et al., 2018).
- Se observó una reducción significativa de la intensidad del dolor con la aplicación de PNE en conjunto con terapia manual a corto plazo. Aunque ambos grupos tuvieron efectos significativos sobre el dolor, esta diferencia fue mayor al combinar terapia manual con PNE ( $p = 0.01$ ) (Saracoglu et al., 2019).
- La intervención multimodal en la que se aplicó PNE en conjunto con ejercicios de reentrenamiento motor y sensorial fue más efectiva para reducir el dolor a corto plazo en comparación con el grupo en el que se aplicó educación básica más ejercicio en el hogar, con una diferencia entre grupos significativa de 1,45 [0,0 a 4,0] ( $p = 0,03$ ), y con un tamaño de efecto moderado de 0,66 [-0,1 a 1,5] (Walti et al., 2015).
- No se observaron diferencias significativas entre los grupos (terapia funcional cognitiva y educación más ejercicios) en la intensidad del dolor a los 6 meses ( $p = 0,056$ ) y 12 meses ( $p = 0,134$ ) (O'Keeffe et al., 2019).
- Se observó un efecto de interacción estadísticamente significativo entre el tiempo y la intervención para el dolor ( $p < 0,05$ ), aunque los efectos se igualaron a los tres meses. A corto plazo, la PNE aplicada de forma aislada fue más efectiva para reducir el dolor en comparación con la PNE más ejercicio grupal (Ryan et al., 2010).
- La aplicación individualizada de PNE más ejercicio mostró mayores mejoras con un tamaño de efecto moderado en la intensidad del dolor ( $p = 0,041$ ) en comparación con la aplicación de ejercicio grupal (Rabiei et al., 2019).

### **Resultados de las medidas secundarias:**

. **Discapacidad:** De los ocho estudios seleccionados, solo siete evaluaron la discapacidad (Cuestionario de discapacidad de Roland y Morris, índice de discapacidad de Oswestry ó escala de Quebec):

- Al combinar PNE con ejercicio acuático la disminución fue significativa a corto y mediano plazo ( $p < 0.05$ ). Aunque entre grupos, sólo se observaron diferencias significativas de efecto moderado ( $p = 0.034$ ) a mediano plazo (Pires et al., 2014).
- Se observó una reducción significativa a corto plazo de la discapacidad al combinar PNE más punción seca ( $p < 0.001$ ) en el cuestionario RMDQ. Sin diferencias significativas entre grupos (Telléz García et al., 2014).
- Se observó una diferencia significativa en la reducción de la discapacidad a mediano plazo en el grupo que combinó PNE más ejercicio terapéutico en comparación con el grupo que solo aplicó ejercicio terapéutico de forma aislada ( $p < 0.001$ ) (Bodes Pardo et al., 2018).
- No se observaron diferencias significativas entre el grupo intervención (PNE + ejercicio) y el grupo control (educación tradicional + ejercicio) (2,02 [-1,5 a 5,6] ( $p = 0,25$ )) en cuanto a la reducción de la discapacidad, aunque el grupo intervención obtuvo mejores resultados en la reducción de la discapacidad en el cuestionario de Roland y Morris (6,71 [4,2 a 9,3]) (Wälti et al., 2015).
- No se observaron diferencias estadísticamente significativas a corto, mediano y largo plazo entre el grupo que recibió educación en neurociencias del dolor de forma aislada y el grupo que recibió PNE y ejercicio ( $p = 0,127$ ). Sin embargo, el grupo que recibió PNE aislada obtuvo mejores resultados en el cuestionario de Roland y Morris en cuanto a la reducción de la discapacidad tanto a corto y medio plazo. (Ryan et al., 2010).
- El grupo que recibió PNE más ejercicio mostró mayores mejoras con un tamaño de efecto moderado en la discapacidad ( $P = 0,021$ ) en comparación con el grupo control, que realizó solamente ejercicios (Rabiei et al., 2019).
- Se observaron resultados significativos en cuanto a la reducción de la discapacidad a los 6 meses ( $p = 0,001$ ) y a los 12 meses ( $p = 0,004$ ) en el grupo que recibió terapia funcional cognitiva de forma individualizada, con un componente cognitivo, exposición al dolor y cambios en el estilo de vida en comparación con el grupo que recibió PNE más ejercicios de forma grupal (O'Keeffe et al., 2019).

**B. Catastrofismo:** Del total de los estudios seleccionados solamente dos evaluaron el catastrofismo, ambos utilizaron la escala PCS.

- Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la reducción del catastrofismo entre grupos al mes ( $p < .05$ ) y a los 3 meses ( $p < .01$ ) de seguimiento con efectos a favor del grupo intervención (PNE + ejercicio terapéutico) (Bodes Pardo et al., 2018).
- No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió PNE más ejercicio y el grupo que recibió educación básica más ejercicio ( $p=0,40$ ) (Wälti et al., 2015).

**C. Kinesiofobia:** Cuatro de los ocho artículos seleccionados solamente midieron la kinesiofobia, las escalas utilizadas fueron: Tsk-11, Tsk-13 ó Tsk-17.

- No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la TSK-13 entre grupos (PNE solo y PNE más ejercicio) sobre la reducción de la kinesiofobia ( $p= 0,646$ ) (Ryan et al., 2010).
- Se encontraron diferencias significativas en la puntuación TSK-11 entre los grupos intervención (PNE + ejercicio terapéutico) y control (ejercicio terapéutico) al mes ( $p= <.05$ ) y a los 3 meses ( $p= <0,001$ ) de seguimiento (Bodes Pardo et al., 2019).
- Se observaron diferencias significativas entre grupos para TSK-17 (PNE + punción seca y punción seca aislada) a favor de la PNE en la disminución de la kinesiofobia a corto plazo ( $p <0,05$ ) (Telléz García et al., 2014).
- No se encontraron efectos de interacción estadística para la kinesiofobia medida con la TSK-11 en los grupos de estudio (PNE + ejercicio acuático y ejercicio acuático aislado). Los resultados no fueron significativos en ningún grupo ( $p >0.005$ ) (Pires et al., 2014).

**D. Conducta miedo-evitación:** Tres de los ocho estudios seleccionados evaluaron las conductas miedo-evitación a través de los cuestionarios FABQ, FABQ-PA y FABQ-W

- No se encontraron diferencias significativas en el FABQ entre el grupo que recibió educación sobre neurociencias del dolor con ejercicios y el grupo que recibió educación tradicional sobre el dolor con ejercicios ( $p= 0,79$ ) (Wälti et al., 2015).
- No se observaron diferencias significativas en el FABQ-PA y FABQ-W entre el grupo control (ejercicios grupales) y el grupo intervención (PNE + ejercicios individuales), pero sí se encontraron diferencias significativas intra- sujeto y

efecto de interacción grupo por tiempo ( $p < 0.001$ ) a mediano plazo (Rabiei et al., 2019).

- No se observaron diferencias significativas en el FABQ entre el grupo que recibió terapia funcional cognitiva de forma individual y el grupo que recibió PNE más ejercicios de forma grupal post intervención, a los 6 meses ( $p = 0,140$ ) y a los 12 meses ( $p = 0.093$ ) (O’Keeffe et al., 2019).

En cuanto a las restantes medidas de resultado incluidas en los estudios, solo el estudio realizado por Saracoglu et al. (2019) evaluó la calidad de vida con el cuestionario SF-36 obteniendo resultados favorables y diferencias significativas entre grupos, a favor de la aplicación de PNE ( $p < 0,05$ ).

Por otra parte, Rabiei et al. (2019), O’Keeffe et al. (2019) y Ryan et al. (2010) tuvieron en cuenta la autoeficacia del dolor, la cual utilizaron el cuestionario PSEQ para medirla, pero solo tuvieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre grupos los estudios de O’Keeffe et al. (2019) y Ryan et al. (2010), este último solo a favor de la aplicación de PNE.

En cuanto a la funcionalidad del paciente, solo el estudio realizado por Wälti et al. (2015) lo tuvo en cuenta, el cual la midió con el cuestionario PSFS, obteniendo resultados favorables en ambos grupos, pero no estadísticamente significativos en cuanto a la diferencia entre ellos ( $p = 0.09$ ).

Por último, Bodes Pardo et al. (2018) evaluó el umbral del dolor por presión obteniendo diferencias significativas entre grupos a favor del grupo intervención que recibió PNE ( $p < 0.01$ ). Esta medida también fue evaluada por Telléz García et al. (2014), el cual también observó diferencias significativas entre grupos a favor del grupo que recibió PNE ( $p < 0,05$ ).

A continuación, se detallan los resultados en la tabla 3:

AUTOR, AÑO.	VARIABLES	SEGUIMIENTO	RESULTADOS		
			Grupo experimental	Grupo control	Interacción de efecto (valor P)
Ryan., et al 2010	NPRS (sobre 100)	Pre-intervención	39,3 (26,2) <sup>a</sup>	28,1 (20,4)	0,025*
		Post-intervención	8,4 (7,5)	23,9 (23,3)	
		A los 3 meses	22,6 (30,8)	19,1 (18,9)	
	RMDQ (0-24)	Pre-intervención	10,8 (5,2)	9,4 (4,2)	0,127
		Post-intervención	3,3 (3,0)	5,6 (3,9)	
		A los 3 meses	4,3 (4,2)	6,4 (5,1)	
	TSK-13	Pre-intervención	28,4 (8,2)	25,6 (7,4)	0,646
		Post-intervención	21,3 (6,5)	21,9 (8,2)	
		A los 3 meses	23,4 (6,6)	21,5 (7,5)	
	PSEQ	Pre-intervención	41,9 (12,5)	50,0 (11,4)	0,024*
		Post-intervención	55,1 (4,7)	48,8 (12,1)	
		A los 3 meses	49,5 (9,8)	49,5 (13,1)	
Pires et al., 2014	EVA	Pre-intervención	43,4 ± 23 <sup>b</sup>	42,4 ± 21,2	6 semanas: 0,14 3 meses: < 0,05
		Post-intervención	20,6 ± 19	27,6 ± 17,2	
		A los 3 meses	18,0 ± 19	35,8 ± 28	
	QUEBEC	Pre-intervención	32,3 ± 14	28,1 ± 13,6	6 semanas: 0,83 3 meses: 0,09
		Post-intervención	21,2 ± 15,8	20,4 ± 12,3	
		A los 3 meses	9,2 ± 14,8	25,9 ± 15,7	
	TSK-11	Pre-intervención	28,6 ± 6	29,1 ± 5,6	> 0,5
		Post-intervención	25,2 ± 4,7	27,5 ± 6,2	
		A los 3 meses	23,2 ± 6,3	26,5 ± 7,9	

Tabla 3. Resultados de las medidas e instrumentos utilizados por los estudios. Elaboración propia.

<sup>a</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Error Estándar).

<sup>b</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media ± Desviación Estándar.

<sup>c</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Intervalo de Confianza del 95%).

<sup>d</sup> Las diferencias entre los resultados de los grupos se ha expresado en este caso como: Media (Intervalo de Confianza del 95%), en lugar de P valor.

\* Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.01).

y Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.05).

(Continuación)

AUTOR, AÑO.	VARIABLES	SEGUIMIENTO	RESULTADOS		
			Grupo experimental	Grupo control	Interacción de efecto (valor P)
Telléz - García., et al 2014	NPRS (sobre 10)	Pre-intervención	5.0 ± 2.1 <sup>b</sup>	4.8 ± 3.1	0.6 (-3.8, 4.8) <sup>d</sup>
		Post-intervención	0.8 ± 1.0	1.2 ± 1.1	
	RMDQ (0-24)	Pre-intervención	10.3 ± 3.4	8.3 ± 1.2	3.6 (-1.0, 7.2)
		Post-intervención	1.0 ± 1.1	2.2 ± 0.8	
	TSK (17-68)	Pre-intervención	41.5 ± 6.2	43.3 ± 5.9	-12,7 (-21.3, -4.0)
		Post-intervención	23.8 ± 2.9	38.3 ± 5.1	
	PPTs	Pre-intervención	210.8 ± 60.1	242.6 ± 61.9	61.8 (4.5, 128.1)*
		Post-intervención	365.7 ± 95.1	335.7 ± 28.7	
Bodes Pardo., et al 2018	NPRS (0-10)	Pre-intervención	7,9 (7,4mi8.4) <sup>c</sup>	7,8 (7,5mi8.4)	<0,001*
		Post-intervención	5,3 (4,7mi5.9)*	7,1 (6,5mi7.7)*	
		A1 mes	3,9 (3,2mi4.6)*	6,0 (5,4mi6.6)*	
		A los 3 meses	2,7 (2,0mi3.4)*	4,8 (4,1mi5.5)*	
	RMDQ (0-24)	Pre-intervención	12,0 (11,4mi12,6)	12,6 (12,1mi13.1)	<0,001*
		A1 mes	8,5 (7,8mi9.3)y	11,0 (10,3mi11,6)y	
		A los 3 meses	6,4 (5,5mi7.2)*	9,8 (8,9mi10,6)*	
	PCS (0-52)	Pre-intervención	34,1 (31,2mi37,0)	32,1 (30,2mi34,1)	<0,001*
		A1 mes	22,2 (18,8mi25,6)y	28,7 (26,6mi30,8)y	
		A los 3 meses	18,2 (15,4mi21,0)*	26,9 (24,8mi29,0)*	
	TSK-11 (11-44)	Pre-intervención	28,7 (26,1mi30,9)	28,1 (26,0mi30,2)	<0,001*
		A1 mes	20,1 (18,5mi21,6)y	26,1 (24,1mi28,0)y	
		A los 3 meses	16,1 (15,2mi16,9)*	24,1 (22,0mi26,1)*	
	PTTs (Espina L3)	Pre-intervención	2.8 (2.5, 3.0)	3.0 (2.7, 3.2)	<0,001*
		A los 3 meses	4.6 (4.3, 4.9)	3.6 (3.3, 3.9)	

(Tomado de Sansó Servera, J., 2020).

<sup>a</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Error Estándar).

<sup>b</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media ± Desviación Estándar.

<sup>c</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Intervalo de Confianza del 95%).

<sup>d</sup> Las diferencias entre los resultados de los grupos se ha expresado en este caso como: Media (Intervalo de Confianza del 95%), en lugar de P valor.

\* Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.01).

y Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.05).

(Continuación)

AUTOR, AÑO.	VARIABLES	SEGUIMIENTO	RESULTADOS		
			Grupo experimental	Grupo control	Interacción de efecto (valor P)
O'Keeffe et al., 2019	NSPR (0-10)	Pre-intervención	6,17 (2,17) <sup>c</sup>	5,69 (2,23)	6 meses: 0,056 12 meses: 0,134
		Post-intervención	2,91 (2,47)	4,60 (2,39)	
		A los 6 meses	3,77 (2,72)	4,44 (2,36)	
		A los 12 meses	4,31 (2,50)	4,88 (2,74)	
	ODI (0-100)	Pre-intervención	32,05 (12,55)	33,51 (12,61)	6 meses: 0,001* 12 meses: 0,004*
		Post-intervención	16,15 (9,74)	26,11 (13,96)	
		A los 6 meses	20,19 (15,46)	28,49 (16,96)	
		A los 12 meses	21,07 (13,62)	28,43 (16,00)	
	FABQ (0-24)	Pre-intervención	14,31 (5,92)	16,03 (5,23)	6 meses: 0,140 12 meses: 0,093
		Post-intervención	6,83 (6,91)	8,88 (5,48)	
		A los 6 meses	9,15 (7,30)	11,17 (6,21)	
		A los 12 meses	8,50 (6,53)	10,66 (6,82)	
	PSEQ	Pre-intervención	33,76 (12,20)	34,42 (12,44)	6 meses: 0,002* 12 meses: 0,010*
		Post-intervención	47,75 (10,84)	40,05 (11,93)	
		A los 6 meses	46,13 (12,61)	38,74 (14,89)	
		A los 12 meses	43,96 (12,83)	37,80 (14,57)	
Saracoglu et al., 2019	NPRS (0-10)	Pre-intervención	7.17 ± 1.38 <sup>b</sup>	7.17 ± 1.42	.01*
		Post-intervención	2.78 ± 1.55	4.41 ± 1.50	
	SF-36	Pre-intervención	51.38 ± 16.16	57.50 ± 16.75	.04*
		Post-intervención	69.83 ± 14.90	68.52 ± 12.34	

(Tabla de Saracoglu fue tomada de Sansó Servera, J., 2020).

<sup>a</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Error Estándar).

<sup>b</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media ± Desviación Estándar.

<sup>c</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Intervalo de Confianza del 95%).

<sup>d</sup> Las diferencias entre los resultados de los grupos se ha expresado en este caso como: Media (Intervalo de Confianza del 95%), en lugar de P valor.

\* Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.01).

y Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.05).

(Continuación)

AUTOR, AÑO.	VARIABLES	SEGUIMIENTO	RESULTADOS		
			Grupo experimental	Grupo control	Interacción de efecto (valor P)
Rabiei et al., 2019	EVA	Pre-intervención	6,45 ± 1,21 <sup>b</sup>	6,36 ± 1,14	Entre sujetos: 0,041
		Post-intervención	3,79 ± 1,02	4,91 ± 1,67	Intra sujetos: <0,001*
	RMDQ (0-24)	Pre-intervención	14,6 ± 1,55	15,0 ± 2,14	Entre sujetos: 0,021*
		Post-intervención	7,94 ± 2,17	9,50 ± 3,25	Intra-sujeto: <0,001*
	FABQ - PA	Pre-intervención	17,2 ± 4,25	15,7 ± 5,17	Entre sujetos: 0,803
		Post-intervención	8,24 ± 3,72	10,2 ± 4,15	Intra-sujeto: <0,001* Interacción grupo x tiempo: <0,001
	FABQ- W	Pre-intervención	24,2 ± 10,4	21,6 ± 8,02	Entre sujetos: 0,819
		Post-intervención	11,5 ± 6,41	14,9 ± 6,43	Intra-sujeto: <0,001*
	PSEQ	Pre-intervención	26,6 ± 9,53	29,5 ± 10,9	Entre sujetos: 0,661
		Post-intervención	43,9 ± 11,6	38,9 ± 12,0	Intra-sujeto: <0,001*
Wälti et al., 2015	RMDQ (0-24)	Pre-intervención	10,21 (4.44) <sup>a</sup>	11.21 (3.95)	0.25
		Post-intervención	6.71 (4.2, 9.3) <sup>c</sup>	4.69 (1.9, 7.4)	
	PSFS	Pre-intervención	5.43 (1.58)	5.48 (1.25)	0,09
		Post-intervención	2.55 (1.3, 3.8)	1.13 (-0.1, 2.4)	
	NPRS (0-10)	Pre-intervención	4.86 (1.61)	4.64 (1.82)	0,03*
		Post-intervención	2.14 (1.0, 3.5)	0.69 (-2.0, 2.5)	
	PCS (0-52)	Pre-intervención	14.43 (7.62)	20.08 (8.24)	0,40
		Post-intervención	3.43 (0.1, 6.7)	6.15 (0.2, 12.1)	
	FABQ	Pre-intervención	23.93 (11.58)	25.92 (12.28)	0,79
		Post-intervención	4.79 (0.6, 8.9)	3.85 (-2, 12.1)	

(Tabla de Wälti.,2015, fue tomada de Sansó Servera, J., 2020).

<sup>a</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Error Estándar).

<sup>b</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media ± Desviación Estándar.

<sup>c</sup> Las medidas de resultado pre y post para los grupos experimentales y control se informan como: Media (Intervalo de Confianza del 95%).

<sup>d</sup> Las diferencias entre los resultados de los grupos se ha expresado en este caso como: Media (Intervalo de Confianza del 95%), en lugar de P valor.

\* Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.01).

y Análisis de varianza: diferencias estadísticamente significativas (P <.05).

# CAPÍTULO V

## DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática se realizó con el objetivo de indagar si la educación en neurociencias del dolor es efectiva para disminuir el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

Por un lado, la PNE utilizada como tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico es un tema del cual no hay suficientes estudios como para llegar a conclusiones determinantes, ya que en este trabajo solo se han podido incluir 8 estudios que indaguen sobre la efectividad de la educación sobre dolor lumbar crónico.

Por otro lado, en un solo artículo de los ocho seleccionados se midió la efectividad de la PNE aplicada de forma aislada. En los siete artículos restantes se combinó la PNE con ejercicio (terapéutico/acuático), punción seca o terapia manual. Por lo tanto, no se puede determinar si los efectos son consecuencia de la PNE o del ejercicio (en cualquiera de sus formas), punción seca y/o terapia manual o en la combinación de los mismos.

A pesar de que algunos estudios experimentales hacen referencia a que la PNE puede ser efectiva en pacientes con dolor lumbar crónico, las revisiones sistemáticas más relevantes que han estudiado el efecto de la educación sobre neurociencias del dolor en personas con dolor lumbar crónico inespecífico, concluyen en que la evidencia es de baja calidad y algunos de los resultados pueden ser contradictorios (Valdés-Orrego., 2018). Aunque la revisión sistemática realizada por Louw et al., (2016) arroja resultados positivos que respaldan la aplicación de la PNE con evidencia sólida que apoya su uso, se llevó a cabo en personas con dolor musculoesquelético crónico, no exclusivamente en personas con dolor lumbar (Valdés-Orrego., 2018).

Con respecto a la calidad metodológica de los ocho estudios seleccionados, los estudios realizados por Walti et al., (2015), Pires et al., (2014), Saracoglu et al., (2019), Ryan et al., (2010) tienen una puntuación de 8/10 en la escala PEDro, solo el estudio realizado por Telléz García et al (2014) tiene una puntuación de 7/10 en la escala PEDro, y los tres estudios restantes realizados por Bodes Pardo et al., (2018), Rabiei et al., (2019) y O’Keeffe (2019) tienen una puntuación de 6/10 (Anexo 2).

### **Discusión de las variables**

#### **Medida primaria:**

- . **Dolor**

En cuanto a la intensidad del dolor, todos los estudios que utilizaron educación en neurociencias del dolor como intervención, ya sea sola o combinada, muestran una mejora significativa de efecto moderado en la reducción del mismo en el tiempo, excepto el estudio de O’Keeffe et al., (2019). Sin embargo, el mayor efecto de disminución de la intensidad del dolor se obtuvo en el estudio realizado por Bodes Pardo et al (2018) al combinarla con ejercicio terapéutico.

Ryan et al., (2010) fue el único que evaluó la PNE de manera aislada, logrando observar efectos significativos en la reducción del dolor a corto plazo en comparación con el grupo que recibió PNE más ejercicio, aunque los efectos se igualaron a los 3 meses de seguimiento.

En seis de los estudios, los cuales combinaron PNE con alguna otra intervención, se observaron diferencias significativas en cuanto a la reducción del dolor entre grupos a corto plazo, excepto el estudio realizado por Pires et al. (2014) y Bodes Pardo et al. (2018) que también lograron mantener el efecto a mediano plazo.

En el estudio de Telléz García et al., (2014) no se encontraron diferencias significativas entre el grupo que recibió PNE más punción seca y el grupo que recibió punción seca de manera aislada, aunque en ambos grupos se logró reducir la intensidad del dolor. En cuanto a esto, se logra coincidir con lo descrito por Carceller (2020), y es que, este resultado podría deberse a que se realizó una sola medición inmediatamente después de la intervención, desconociendo así el resultado a mediano o largo plazo y que, la disminución del dolor, puede estar ligada específicamente al efecto de la punción seca.

El estudio realizado por O’Keeffe et al., (2019) fue el único en el que el grupo que no recibió PNE obtuvo mejores resultados en cuanto a la reducción del dolor y las demás variables medidas. Se puede concluir que la terapia cognitivo funcional, no difiere en gran medida con la intervención de PNE ya que uno de los componentes es dar sentido al dolor basándose en el modelo biopsicosocial.

No se puede definir cuál intervención fue más efectiva en cuanto a la cantidad de sesiones y duración de las mismas para reducir el dolor a la hora de aplicar la PNE en los diferentes estudios seleccionados debido a la heterogeneidad de los mismos. Sin embargo, se puede resaltar que la modalidad utilizada por todos los estudios para impartir las diferentes sesiones o clases de educación (verbal, utilizando power point, integrando diagramas, folletos y metáforas) tuvieron resultados positivos, aunque no se especifica el contenido detallado de cada método.

En cuanto a las escalas utilizadas para medir el dolor, hubo gran homogeneidad entre los estudios, ya que Wälti et al. (2015), Bodes Pardo et al. (2018), Saracoglu et al. (2019), Tellez-García et al. (2014), O’Keeffe et al. (2019) y Ryan et al. (2010) utilizaron la escala

NPRS y solo Pires et al. (2014) y Rabiei et al. (2019) utilizaron la escala visual analógica (EVA).

### **Medidas secundarias:**

#### **. Discapacidad:**

En el ECA de Bodes Pardo et al. (2018), los participantes que integraron el grupo experimental (ejercicio terapéutico y PNE), lograron reducir la discapacidad a los 3 meses y fueron los mejores resultados obtenidos en relación con todos los estudios analizados en esta revisión.

Por otra parte, aunque no se obtuvieron diferencias significativas entre grupos en el estudio realizado por Wälti et al. (2015), se observó una disminución de la discapacidad a corto plazo que favorece al grupo que utilizó como intervención la PNE.

El estudio realizado por Ryan et al. (2010), como se mencionó anteriormente, fue el único que evaluó los efectos de la PNE aplicada de forma aislada, y que, aunque ambos grupos lograron reducir la discapacidad, éste tuvo mejores resultados a corto plazo.

Rabiei et al., (2019) logró observar que la discapacidad se redujo más en el grupo que recibió la intervención experimental (PNE + ejercicio) de manera individualizada, con efectos significativos intra-sujeto y entre sujetos a corto plazo. Asimismo, en el estudio realizado por Téllez-García et al., (2014), se observaron diferencias entre los grupos, en este caso, a favor del grupo que recibió PNE.

Por su parte, O'Keeffe et al., (2019) observó que el mejor resultado para la reducción de la discapacidad lo obtuvieron las personas del grupo que utilizó la CFT como intervención de forma individual en vez del grupo que recibió PNE. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las diferencias no son del todo claras debido que la utilización de CFT como estrategia es muy similar a la PNE por los conceptos y los modelos utilizados a la hora de explicar y reconceptualizar el dolor.

Por lo tanto, todos los estudios excepto el realizado por O'Keeffe et al., (2019) que aplican PNE muestran una mejora significativa de la discapacidad en el tiempo.

En cambio, la adición de PNE antes de realizar ejercicio acuático, la PNE en conjunto con punción seca y la PNE aplicada con ejercicio terapéutico, demostraron resultados significativos entre grupos en la reducción de la discapacidad más que cualquier otro método (Téllez García et al., 2014, Pires et al., 2014, Bodes Pardo et al., 2018).

En cuanto a los instrumentos de medida utilizados para esta variable, hubo mayor heterogeneidad en la selección entre los artículos, ya que Ryan et al. (2010), Téllez-García et al. (2014), Bodes Pardo et al. (2018), Rabiei et al. (2019) y Wälti et

al. (2015) utilizaron el RMDQ, Pires et al. (2014) utilizó la escala QUEBEC y O’Keeffe et al. (2019) optó por ODI.

**B. Catastrofismo:** Bodes Pardo et al. (2018) y Wälti et al. (2015) evaluaron los efectos del catastrofismo y ambos utilizaron la escala PCS.

El ECA realizado por Bodes Pardo (2018) fue el único que evidenció efectos significativos en cuanto a la reducción del catastrofismo a corto y mediano plazo, con una diferencia significativa entre grupos a favor del grupo intervención que realizaba ejercicio terapéutico además de PNE.

**C. Kinesiofobia:** Se ha observado que en las intervenciones en las que se incluye PNE hay una reducción significativa de los niveles de kinesiofobia, excepto en los estudios realizados por Pires et al. (2014) y Ryan et al., (2010). Sin embargo, según Carceller (2020) la escasa disminución de la kinesiofobia en estos grupos de estudio podría deberse a que las personas presentaban bajos niveles antes de empezar el tratamiento (como se muestra en la tabla 3).

Entre grupos, el estudio realizado por Bodes Pardo et al. (2018) y Telléz García et al. (2014) mostraron una diferencia significativa en la reducción de la kinesiofobia a favor de la aplicación de PNE al combinarla con ejercicio terapéutico y punción seca respectivamente.

**D. Conductas miedo-evitación:** Ninguno de los tres estudios que analizaron estas conductas observaron efectos significativos entre grupos, aunque si hubo una reducción (no significativa) tanto en el grupo control como en el grupo experimental (Wälti et al., 2015, Rabiei et al., 2019, O’Keeffe et al., 2019).

No todos los estudios utilizaron de forma homogénea las escalas para medir las variables descritas.

Por una parte, Ryan et al. (2010), O’Keeffe et al. (2019) y Rabiei et al. (2019) evaluaron, además, la autoeficacia del dolor utilizando la escala PSEQ, siendo el estudio realizado por Ryan et al., (2010) el único que, con la aplicación de PNE de forma aislada tuvo resultados significativos para aumentar la autoeficacia en los participantes a corto plazo. A su vez, Rabiei et al. (2019) además de utilizar los cuestionarios de discapacidad para evaluar la funcionalidad, también utilizó la escala PSFS para evaluar la función específica del paciente, observando resultados significativos a corto plazo en el grupo que recibió PNE.

Por otro lado, Bodes Pardo et al. (2018) y Telléz García et al. (2014) evaluaron el umbral de dolor a la presión con un algómetro, en los cuales se observaron resultados significativos a favor de los grupos intervenidos con PNE ( $p < 0,01$ ).

Y, por último, Saracoglu et al. (2019) evaluaron la calidad de vida utilizando el cuestionario SF-36, en el cual se observaron resultados significativos post intervención en el grupo que recibió PNE ( $p < 0,05$ ).

.

.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIÓN:**

Tras el análisis de los artículos científicos se puede concluir que la educación en neurociencias del dolor es efectiva para disminuir la intensidad del dolor a corto y mediano plazo y la discapacidad en personas con dolor lumbar crónico inespecífico cuando se combina con otra modalidad fisioterapéutica. En cuanto a la efectividad de la PNE aplicada de manera aislada como tratamiento, los datos encontrados no fueron suficientes para llegar a una conclusión ya que en un solo estudio se evaluó de esta forma.

Con respecto al catastrofismo y la kinesiofobia se observaron mejoras, aunque existen pocos artículos que evalúen la PNE y que a su vez tengan en cuenta a estas variables.

Por último, no se observaron cambios significativos sobre las conductas miedo-evitación.

Dentro de las limitaciones de esta revisión, se detalla la falta de ensayos clínicos aleatorizados que comparen o evalúen la PNE aplicada de forma aislada con la PNE en conjunto con otra intervención.

A su vez, no ha sido posible conocer el tiempo de aplicación óptimo de las sesiones de educación, ya que no existe un consenso sobre este tema y no hubo homogeneidad entre los artículos analizados. Cabe destacar que ninguno de los estudios describió qué metáforas utilizaron en cada una de las sesiones.

Aunque los resultados son prometedores, se requieren más investigaciones en las que se analice sobre la dosis de aplicación de PNE, para así estandarizar y optimizar los criterios de aplicación. También son necesarios estudios que evalúen los efectos a largo plazo con mayor cantidad de participantes.

## BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Alcántara-Bumbiedro, S., Flórez-García, M. T., Echávarri-Pérez, C., & García-Pérez, F. (2006). Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*, 40(3), 150-158.
- 2) Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, et al. Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. *Am J Neuroradiol*. 2015;36(4):811–6.
- 3) Carceller García, A., & Azkue Beteta, J. L. Efectividad de la educación en la neurofisiología del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico. Revisión sistemática
- 4) Casado Morales, M.<sup>a</sup> Isabel, Moix Queraltó, Jenny, & Vidal Fernández, Julia. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*, 19(3), 379-392. Recuperado en 09 de septiembre de 2021, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-52742008000300007&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007&lng=es&tlng=es)
- 5) Casser, H. R., Seddigh, S., & Rauschmann, M. (2016). Acute Lumbar Back Pain. *Deutsches Arzteblatt international*, 113(13), 223–234.
- 6) Ciriano Cervantes, E. (2016). Educación en neurofisiología del dolor. Aplicación en Fisioterapia.
- 7) Clarke, CL, Ryan, CG y Martin, DJ (2011). Educación en neurofisiología del dolor para el tratamiento de personas con dolor lumbar crónico: una revisión sistemática y un metanálisis. *Terapia manual*, 16 (6), 544-549
- 8) Colegio Médico de Segovia. (2014). Dolor. Definición y clasificación. [http://www.comsegovia.com/paliativos/pdf/curso2014/sesion2/1%20DOLOR.DEFINI.DIA GINTERDISCIPLINAR.SESION2.pdf](http://www.comsegovia.com/paliativos/pdf/curso2014/sesion2/1%20DOLOR.DEFINI.DIA%20GINTERDISCIPLINAR.SESION2.pdf)
- 9) Darlow, B., Fullen, B. M., Dean, S., Hurley, D. A., Baxter, G. D., & Dowell, A. (2012). The association between health care professional attitudes and beliefs and the attitudes and beliefs, clinical management, and outcomes of patients with low back pain: a systematic review. *European journal of pain (London, England)*, 16(1), 3–17.
- 10) Diaz Martínez, M. (2016). Kinesiofobia y catastrofización del dolor como reglas de predicción clínica en el dolor lumbar. Trabajo de fin de grado, 8-9.
- 11) Galán Martín, M., Montero Cuadrado, F (2018). *Educación en neurociencia del dolor: Dossier para pacientes*. Junta de Castilla y León
- 12) Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero JC. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Rev CES Med* 2014; 28(1): 119-132.

- 13) Guic, E., Galdames, S., & Rebolledo, P. (2014). Adaptación cultural y validación de la versión chilena del Cuestionario de Discapacidad Roland-Morris. *Revista médica de Chile*, 142(6), 716-722.
- 14) International Association for the Study of Pain [Sede Web]. Seattle: Merskey H; Bogduk N; 1994 [Last updated July 16th, 2020]. IASP terminology. Available from: <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/>
- 15) Lederman, E. (2011). The fall of the postural-structural-biomechanical model in manual and physical therapies: exemplified by lower back pain. *Journal of bodywork and movement therapies*, 15(2), 131-138.
- 16) Louw, A., Zimney, K., Puentedura, EJ y Diener, I. (2016). La eficacia de la educación en neurociencia del dolor sobre el dolor musculoesquelético: una revisión sistemática de la literatura. *Teoría y práctica de la fisioterapia* , 32 (5), 332-355.
- 17) Malfliet, A., Kregel, J., Coppieters, I., De Pauw, R., Meeus, M., Roussel, N., ... & Nijs, J. (2018). Efecto de la educación en neurociencia del dolor combinada con entrenamiento de control motor dirigido a la cognición sobre el dolor espinal crónico: un ensayo clínico aleatorizado. *Neurología JAMA* , 75 (7), 808-817.
- 18) Mamédio C, Roberto M, Nobre C. the Pico Strategy for the Research Question. *Rev latino-am Enferm.* 2007;15(3):1–4.
- 19) Moreno González, K. (2019). Propiedades psicométricas de la escala de autoeficacia al dolor en pacientes con fibromialgia del Valle de Aburrá.
- 20) Moseley, G. L., Nicholas, M. K., & Hodges, P. W. (2004). A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. *The Clinical journal of pain*, 20(5), 324–330. <https://doi.org/10.1097/00002508-200409000-00007>
- 21) Moseley G. L . Widespread brain activity during an abdominal task markedly reduced after pain physiology education: fMRI evaluation of a single patient with chronic low back pain. *Aust J Physiother.* 2005;51:49–52
- 22) Moseley,L., Butler,D (2010). Explain Pain. Noigroup Publications.
- 23) Moseley, G. L., & Butler, D. S. (2015). Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. *The journal of pain*, 16(9), 807–813.
- 24) Ossipov, M. H., Morimura, K., & Porreca, F. (2014). Descending pain modulation and chronification of pain. *Current opinion in supportive and palliative care*, 8(2), 143–151.
- 25) O'Keeffe, M., O'Sullivan, P., Purtill, H., Bargary, N., & O'Sullivan, K. (2020). Cognitive functional therapy compared with a group-based exercise and education intervention for chronic low back pain: a multicentre randomised controlled trial (RCT). *British journal of sports medicine*, 54(13), 782–789.

- 26) Panjabi M. M. (2006). A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(5), 668–676.
- 27) Pardo, G. B., Girbés, E. L., Roussel, N. A., Izquierdo, T. G., Penick, V. J., & Martín, D. P. (2018). Pain neurophysiology education and therapeutic exercise for patients with chronic low back pain: a single-blind randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(2), 338-347.
- 28) Pérez Irazusta I., Alcorta Michelena I., Aguirre Lejarcegui G., Aristegi Racero G., Caso Martínez J., Esquisabel Martínez R., López de Goicoechea Fuentes AJ., Martínez Eguía B., Pérez Rico M., Pinedo Otaola S., Sainz de Rozas Aparicio R. Guía de Práctica Clínica sobre Lumbalgia Osakidetza. GPC 2007/1. Vitoria-Gasteiz.
- 29) Pires, D., Cruz, EB y Caeiro, C. (2015). Ejercicio acuático y educación en neurofisiología del dolor versus ejercicio acuático solo para pacientes con dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorio. *Rehabilitación clínica*, 29 (6), 538-547.
- 30) Pró, E. (2014). *Anatomía Clínica*. Editorial Médica Panamericana.
- 31) Rabiei, P., Sheikhi, B. y Letafatkar, A. (2021). Comparación de la educación en neurociencia del dolor seguida de ejercicios de control motor con ejercicios grupales para el dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorio. *Práctica del dolor* , 21 (3), 333-342.
- 32) 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.
- 33) Rodríguez Domínguez, A. (2021). Dominar tu dolor: educación sobre neurociencias del dolor. Obtenido de: [file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dominar-tu-Dolor1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dominar-tu-Dolor1%20(2).pdf)
- 34) Romano, JM, Jensen, MP, Turner, JA, Good, AB y Hops, H. (2000). Interacciones paciente-pareja con dolor crónico: apoyo adicional para un modelo de comportamiento del dolor crónico. *Terapia conductual* , 31 (3), 415-440.
- 35) Rouviere, D. (2005). *Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional*. Editorial Masson.
- 36) Ryan, CG, Gray, HG, Newton, M. y Granat, MH (2010). Educación en biología del dolor y clases de ejercicio en comparación con educación en biología del dolor sola para personas con dolor lumbar crónico: un ensayo piloto controlado aleatorio. *Terapia manual* , 15 (4), 382-387.
- 37) Servera, J. (2020). Efectividad de la educación en neurociencia del dolor en pacientes con dolor cervical crónico, Trabajo de fin de grado.

- 38) Saracoglu, I., Arik, M. I., Afsar, E., & Gokpinar, H. H. (2020). The short-term effects of neuroscience pain education on quality of life in patients with chronic low back pain: a single-blinded randomized controlled trial. *European Journal of Integrative Medicine*, 33, 101046.
- 39) Stratford, P., Gill, C., Westaway, M. y Binkley, J. (1995). Evaluación de la discapacidad y el cambio en pacientes individuales: un informe de una medida específica del paciente. *Fisioterapia Canadá* , 47 (4), 258-263.
- 40) Téllez-García, M., de-la-Llave-Rincón, AI, Salom-Moreno, J., Palacios-Ceña, M., Ortega-Santiago, R., & Fernández-de-Las-Peñas, C. ( 2015). Educación en neurociencia además de la punción seca en puntos gatillo para el manejo de pacientes con dolor lumbar crónico mecánico: un ensayo clínico preliminar. *Revista de terapias corporales y de movimiento* , 19 (3), 464-472
- 41) Tkachuk, G. A., & Harris, C. A. (2012). Psychometric properties of the Tampa Scale for Kinesiophobia-11 (TSK-11). *The Journal of Pain*, 13(10), 970-977.
- 42) Valdés-Orrego. I., Araya-Quintanilla, F., Muñoz-Cuevas, M. J., Maturana-Madrid, K., & Navarrete-Cabrera, M. (2018). Efectividad de la educación basada en neurociencias en pacientes con dolor lumbar crónico: revisión sistemática con metaanálisis. *Fisioterapia*, 40(6), 319-330.
- 43) Vibe Fersum, K., Smith, A., Kvåle, A., Skouen, JS y O'Sullivan, P. (2019). Terapia funcional cognitiva en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico: un ensayo controlado aleatorio de seguimiento de 3 años. *Diario europeo del dolor* , 23 (8), 1416-1424.
- 44) Vicente-Herrero, M. T., Delgado-Bueno, S., Bandrés-Moyá, F., & Capdevilla-García, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del dolor*, 25(4), 228-236.
- 45) Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., ... & Alonso, J. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta sanitaria*, 19, 135-150
- 46) Vlaeyen, JW y Linton, SJ (2000). La evitación del miedo y sus consecuencias en el dolor musculoesquelético crónico: un estado del arte. *Dolor* , 85 (3), 317-332.
- 47) Wälti, P., Kool, J. y Luomajoki, H. (2015). Efecto a corto plazo sobre el dolor y la función de la educación neurofisiológica y el reentrenamiento sensoriomotor en comparación con la fisioterapia habitual en pacientes con dolor lumbar inespecífico crónico o recurrente, un ensayo piloto controlado aleatorizado. *Trastornos musculoesqueléticos BMC* , 16 (1), 1-11.

- 48) Wen, S., Muñoz, J., Mancilla, M., Bornhardt, T., Riveros, A., & Iturriaga, V. (2020). Mecanismos de Modulación Central del Dolor: Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology*, 38(6), 1803-1809.
- 49) Williamson, E. (2006). Cuestionario de creencias de evitación del miedo (FABQ). *Aust J Physiother*, 52 (2), 149.
- 50) Wood, L., & Hendrick, P. A. (2019). A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *European journal of pain (London, England)*, 23(2), 234–249.

# ANEXOS

## Anexo 1. Escala PEDro.

### Escala PEDro-Español

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave  | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave   | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |

Disponible en: [http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_spanish.pdf](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf)

\*El punto número 1 no se tiene en cuenta en la suma para el resultado final.

Anexo 2. Escala PEDro de los artículos seleccionados.

Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	total
Wälti., 2015	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	8/10
Pires., 2014	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	8/10
Telléz-García., 2014	no	si	si	si	no	no	si	si	no	si	si	7/10
Bodes-Pardo., 2018	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	6/10
Saracoglu., 2019	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	8/10
Ryan., 2010	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	8/10
Rabiei., 2019	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	6/10
O´Keffee., 2019	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	6/10