

**Alejandro Milán San Miguel y Sara Punzano Escudero**

**EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR  
CRÓNICO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Dirigido por Laura Menés Fernández**

**Grado de Fisioterapia**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**REUS**

**2024**



**FACULTAT DE MEDICINA  
I  
CIÈNCIES DE LA SALUT**

*Vistiplau pel lliurament i defensa del  
**Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia***

En/na Laura Menés Fernández.....en la  
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL  
MANEJO DEL DOLOR LUMBAR CRÓNICO. UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA

REALITZAT PER:

Alejandro Milán San Miguel

Sara Punzano Escudero



ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

Firmado por  
\*\*\*\*\*9\*5-\*\*\*\*-\*\*\*1-  
aeef-56a5b21bbca6  
Fecha: 08/05/2024  
08:05:17 CEST

## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>4. MATERIAL Y METODOS.....</b>	<b>8</b>
3.1. PROTOCOLO Y REGISTRO .....	8
3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	8
3.3. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD .....	8
3.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....	9
3.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	10
3.6. LISTA DE DATOS .....	10
3.7. ANÁLISIS DE DATOS .....	10
3.8. RIESGO DE SESGO EN LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES .....	11
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
4.1. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	11
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS.....	12
4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.....	24
4.4. ANÁLISIS CUALITATIVO.....	25
4.5. NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN.....	27
4.6. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO.....	27
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
5.1. LIMITACIONES.....	33
5.2. FUTURAS APLICACIONES.....	33
5.3. RECOMENDACIONES.....	34
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>7. AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>35</b>
<b>8. REFERENCIAS .....</b>	<b>36</b>

# 1. RESUMEN

**Introducción:** El dolor crónico lumbar, más conocido como lumbalgia, se presenta como una afección a nivel mundial que disminuye la calidad de vida y aumenta la discapacidad. Este dolor puede recuperarse en unos días, pero hay un porcentaje considerable de la población al que este dolor le perdura convirtiéndose en dolor crónico. Esta condición, tanto específica como inespecífica plantea graves problemas de salud pública. En las últimas décadas, el ejercicio terapéutico se ha reconocido como una terapia clave para su manejo.

**Objetivo:** Analizar la efectividad del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico.

**Material y métodos:** Se realizó siguiendo las pautas PRISMA, buscando ensayos clínicos en Pubmed y PEDro sobre el ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico. Se aplicaron criterios de elegibilidad según PICOS y se evaluó la calidad del estudio con los protocolos CASPe y SING.

**Resultados:** Se revisaron 13 estudios con 967 participantes con dolor lumbar crónico, principalmente mujeres. En estos se valoraban diferentes modalidades de ejercicio terapéutico. Algunos estudios destacaron la eficacia del ejercicio acuático, el Pilates y del entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorias de alta intensidad (HIT) y de fuerza en la mejora de la discapacidad, del dolor y la calidad de vida. Los estudios carecen de información sobre la participación de hombres y mujeres, limitando la generalización de resultados. Además, informaron principalmente sobre resultados a corto plazo y presentaron limitaciones metodológicas, como la falta de cegamiento de los participantes. En este contexto, se sugieren futuras aplicaciones del entrenamiento de fuerza, incluyendo la personalización del tratamiento, la integración efectiva en las prácticas clínicas y el desarrollo de guías basadas en evidencia.

**Conclusiones:** El ejercicio terapéutico mejora el dolor lumbar crónico y por lo tanto la calidad de vida y la discapacidad, sobre todo cuando se combina con otras modalidades de fisioterapia. La individualización y la búsqueda de la adherencia son esenciales para maximizar el resultado, y en especial las modalidades de entrenamiento HIT y de fuerza.

**Palabras clave:** Dolor crónico, Dolor lumbar, Ejercicio terapéutico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic lumbar pain, better known as low back pain, is a worldwide condition that reduces quality of life and increases disability. This pain can recover in a few days, but there is a considerable percentage of the population for whom this pain persists, becoming chronic pain. This condition, both specific and non-specific, poses serious public health problems. In recent decades, therapeutic exercise has been recognized as a key therapy for its management.

**Objective:** To analyze the effectiveness of therapeutic exercise in chronic low back pain.

**Material and methods:** It was carried out following the PRISMA guidelines, searching for clinical trials in Pubmed and PEDro on therapeutic exercise in chronic low back pain. Eligibility criteria were applied according to PICOS and the quality of the study was evaluated with the CASPe and SING protocols.

**Results:** 13 studies were reviewed with 967 participants with chronic low back pain, mainly women. In these, different modalities of therapeutic exercise were valued. Some studies highlighted the effectiveness of aquatic exercise, Pilates, and high-intensity cardiorespiratory interval training (HIT) and strength training in improving disability, pain, and quality of life. The studies lack information on the participation of men and women, limiting the generalization of results. Furthermore, they mainly reported on short-term outcomes and had methodological limitations, such as lack of blinding of participants. In this context, future applications of strength training are suggested, including personalization of treatment, effective integration into clinical practices and development of evidence-based guidelines.

**Conclusions:** Therapeutic exercise improves chronic low back pain and therefore quality of life and disability, especially when combined with other physical therapy modalities. Individualization and the search for adherence are essential to maximize the result, and especially the HIT and strength training modalities.

**Keywords:** Chronic pain, Low Back Pain, Exercise Therapy.

## 2.INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar, también conocido como lumbalgia, es un trastorno musculoesquelético caracterizado por presentar dolor en la zona baja de la espalda. Esta condición es muy frecuente en la población adulta y provoca una disminución considerable de la calidad de vida de quienes la padecen<sup>1</sup>. De hecho, se estima que cerca de un 84% de los adultos de entre 35 y 55 años presentará, a menos, un episodio de dolor lumbar en algún momento de su vida<sup>2</sup>.

Además, actualmente el dolor lumbar es la principal causa de discapacidad y plantea un problema de salud pública debido al gran coste económico derivado de atención médica y recursos sanitarios destinados al manejo de esta condición<sup>3</sup>.

La mayoría de los pacientes con un episodio de lumbalgia aguda tienen un pronóstico favorable recuperando la funcionalidad y reincorporándose al trabajo en aproximadamente tres semanas<sup>4</sup>. Sin embargo, en algunas ocasiones, el dolor lumbar perdura en el tiempo cronificando esta condición denominándose dolor lumbar crónico cuando éste perdura más allá de 12 semanas.

El dolor lumbar crónico alcanza una prevalencia del 20% siendo el segundo motivo de consulta más frecuente en los servicios de urgencias. Asimismo, también tiene grandes repercusiones en la calidad de vida y en el entorno laboral pues se sitúa como la principal causa de discapacidad a largo plazo, contribuyendo a más del 25% del total de las ausencias laborales<sup>5,6</sup>. El dolor lumbar crónico se clasifica en específico o inespecífico en función de la existencia o no de causa médica subyacente. Por un lado, entre el 10 % y el 20% de los pacientes con dolor lumbar presentan una etiología específica, con una causa patológica clara. Entre éstas se encuentran como las más prevalentes la estenosis lumbar, la espondilolistesis, fracturas espinales o los problemas de compresión nerviosa<sup>7</sup>.

Por otro lado, hasta el 85% de los casos de dolor lumbar crónico son inespecíficos, es decir, no se puede atribuir una patología específica ni una fuente nociceptiva clara. Esto último puede ser un motivo que dificulta saber qué tratamiento es más eficaz en el manejo del dolor lumbar crónico.

Varios estudios coinciden en que los pacientes con dolor lumbar crónico tienen en común la falta de fuerza, de flexibilidad y una disminución en la resistencia del tronco<sup>8</sup>.

En consecuencia, esta condición puede limitar la capacidad de movimiento de la persona y afectar negativamente a su rendimiento. Entre la variedad de tratamientos que se proponen para abordar el dolor y la discapacidad que el dolor lumbar crónico genera, el ejercicio terapéutico se considera una modalidad clave en la reducción del dolor, mejora de la funcionalidad y la prevención de agravantes<sup>1</sup>. De hecho, las guías de práctica clínica recomiendan el ejercicio como primera línea de tratamiento para el dolor lumbar crónico teniendo en cuenta las necesidades y preferencias individuales de cada uno de los pacientes<sup>9</sup>.

Por todo lo expuesto anteriormente, el tratamiento mediante ejercicio se convierte en una estrategia común para el tratamiento del dolor lumbar crónico que engloba un conjunto diverso de tratamientos supervisados por un profesional sanitario. El ejercicio terapéutico se compone de varias modalidades, desde control motor, estiramientos, entrenamientos de fuerza, entrenamientos cardiovasculares de alta y media intensidad, entre otras. Sin embargo, todavía no se han identificado los componentes y modalidades de ejercicio terapéutico más eficaces a la hora de abordar el dolor lumbar crónico<sup>1,10</sup>. Por este motivo, la siguiente revisión pretende abordar esta cuestión mediante el análisis de estudios clínicos para analizar la evidencia disponible al respecto.

La realización de este trabajo tiene como objetivo analizar la efectividad del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico dentro del ámbito de la fisioterapia, describiendo cuál de sus modalidades, puede llegar a ser la mejor para abordar el dolor lumbar crónico.

### 3.OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL:

- Analizar la efectividad del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Identificar las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico que se utilizan para tratar el dolor lumbar crónico.
- Estudiar la efectividad del ejercicio terapéutico en la disminución del dolor en las personas con dolor lumbar crónico.

## 4. MATERIAL Y METODOS

Con el propósito de abordar los objetivos anteriormente expuestos, se realizó una revisión sistemática que incluyó ensayos clínicos aleatorizados publicados en los últimos 5 años.

La revisión se realizó en concordancia con la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)<sup>11</sup>. Para establecer los criterios de elegibilidad se utilizó la estrategia PICO (Patient, problem or population, Intervention, Comparison, control or comparator, Outcome).

La búsqueda se realizó en el mes de octubre de 2023 siguiendo las bases de datos electrónicas Medline (PUBMED) y PEDro.

### 3.1. Protocolo y registro

Este trabajo no se ha registrado ya que se trata de un trabajo de final del grado de Fisioterapia de la Universitat Rovira i Virgili realizado en el curso académico 2023-2024. Se comprobó que no existía ninguna revisión similar en la base de datos PROSPERO<sup>12</sup> mediante la búsqueda “low back pain and exercise therapy”.

### 3.2. Fuentes de información

Se realizó una búsqueda bibliográfica durante el mes de octubre de 2023, en las bases de datos de Medline (PUBMED) y PEDro. Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorios en los que se menciona el tratamiento de fisioterapia del dolor lumbar crónico mediante el ejercicio terapéutico y que cumplieran con los criterios de elegibilidad.

### 3.3. Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad se establecieron mediante el sistema PICOS.

- P: Personas con dolor lumbar crónico.
- I: Ejercicio terapéutico.
- C: No aplica.
- O: Disminución del dolor, aumento de la calidad de vida, aumento de la funcionalidad.

### Criterios de inclusión:

- Población con dolor lumbar crónico.
- Ensayos clínicos en inglés y español.
- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Artículos en los que se utilice el ejercicio terapéutico como tratamiento.

### Criterios de exclusión:

- Artículos que incluyan otro tipo de información sobre el dolor lumbar crónico.
- Estudios en idiomas que no sean comprendidos por los autores.

## 3.4. Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de los artículos se utilizó la combinación de palabras junto con operadores booleanos. Las palabras utilizadas fueron “Low Back Pain”, “Exercise Therapy” y “Chronic Pain”.

A continuación, en la Tabla 1 se pueden observar las diferentes fórmulas de búsqueda empleadas.

**Tabla 1. Estrategias de búsqueda.**

Bases de datos	Fórmula de búsqueda
<b>PUBMED (Medline)</b>	(("Exercise Therapy"[Mesh]) AND "Low Back Pain"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]
<b>PEDro</b>	Exercise therapy AND chronic pain  Se utilizaron los siguientes filtros: Body part (lumbar spine); Method (clinical trial); y artículos publicados en los últimos 5 años.

### 3.5. Proceso de selección de los estudios

El proceso de selección se realizó por los autores de este trabajo de final de grado: la selección de estudios fue realizada por Alejandro Milán y fue revisado por Sara Punzano.

Este proceso se realizó de la siguiente forma:

1. Selección/ eliminación en función del título.
2. Eliminación de los artículos que cumplieran con los criterios de elección tras la lectura del resumen.
3. Identificar y eliminar artículos duplicados.
4. Lectura completa para comprobar que se cumplen los criterios de inclusión.
5. Incluir los artículos en la revisión y extraer los datos.

### 3.6. Lista de datos

La lista de datos y las variables que se han analizado son:

- Autor.
- Tamaño de la muestra y sus características.
- Intervención y herramientas de valoración para la misma.
- Hallazgos principales.

### 3.7. Análisis de datos

Se realiza un exhaustivo análisis de calidad junto con una evaluación del nivel de evidencia de todos los artículos revisados en el marco de esta revisión bibliográfica.

Para asegurar la fiabilidad de los estudios, se ha utilizado el protocolo de evaluación basado en las directrices Critical Appraisal Skills Programme en español (CASPe)<sup>12</sup> para ensayos clínicos. Este enfoque permite considerar aspectos como el rigor metodológico, la credibilidad de los resultados y la pertinencia de los hallazgos.

En este podemos valorar la metodología, la adecuación de los objetivos, la reflexibilidad y el análisis de datos entre otros, en total son 9 ítems que debemos calificar siguiendo el criterio de respuesta Sí/No/No Sé.

Por lo que al nivel de evidencia y grado de recomendación respecta se evaluó mediante la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)<sup>13</sup>.

### 3.8. Riesgo de sesgo en los estudios individuales

Se realiza un análisis del riesgo de sesgo en los estudios individuales incluidos en nuestra revisión sistemática siguiendo la normativa del manual Cochrane<sup>14</sup>.

Esta metodología permite examinar la validez interna de cada estudio, identificando posibles fuentes de sesgo que podrían comprometer la fiabilidad de los resultados y del estudio. Los sesgos que se han evaluado son: el sesgo de selección, que incluye la generación de la secuencia aleatoria y asignación oculta de la intervención; el sesgo de realización, que incluye el cegamiento de los participantes del estudio y de los investigadores; el sesgo de detección, que incluye el tipo de ciego de los evaluadores; sesgo de desgaste, que incluye el seguimiento y las exclusiones; y el sesgo de notificación que incluye las diferencias sistemáticas entre los resultados presentados y los no presentados.

Para ello, se ha elaborado una tabla de evaluación del riesgo de sesgo siguiendo y analizando los criterios establecidos, comprobando individualmente cada estudio para asignar categorías de “bajo riesgo”, “riesgo poco claro” o “alto riesgo” en función de la evaluación de cada aspecto. Al acabar de analizar cada criterio, obtendremos un resultado final sobre el riesgo de sesgo de cada estudio en función del riesgo que predomina en el mayor número de ítems descritos.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Proceso de selección de los estudios

El proceso de selección de los estudios se puede observar en la Figura 1. La búsqueda se realizó en las bases de datos Pubmed y PEDro obteniendo un total de 151 registros tras aplicar los filtros descritos anteriormente en el apartado de metodología.

Se descartaron 122 por título y resumen por no tener relación con el tema propuesto en este trabajo y 3 por estar duplicados en las diferentes bases de datos empleadas.

A continuación, se eliminaron 13 artículos por no cumplir los criterios de elegibilidad obteniendo finalmente un total de 13 estudios incluidos que cumplen con los criterios de búsqueda.

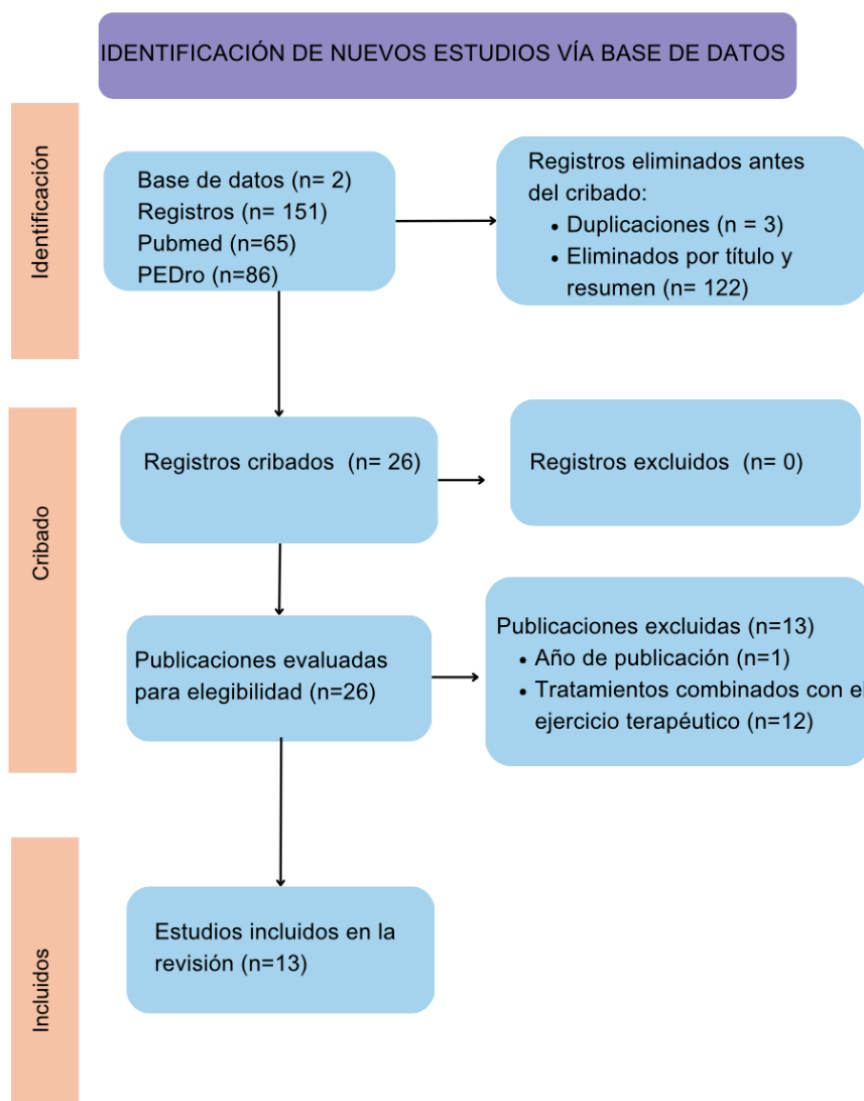


Figura 1. Diagrama de flujo adaptado a PRISMA

## 4.2. Características de los estudios

El proceso de extracción de los datos, basado en los apartados PICO, ha sido manual y se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Características principales de los estudios seleccionados

Estudio	Participantes	Intervención	Valoración	Resultado
Peng MS et al., 2022 <sup>1</sup>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico.</p> <p>N: 113</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GI: 56</li> <li>- GC: 57</li> <li>- Hombres: 45</li> <li>- Mujeres: 59</li> </ul> <p>Edad: De 18 a 65 años.</p> <p>No se especifica el número de hombres y mujeres por grupo.</p>	<p><b>GI:</b> Ejercicio acuático terapéutico. 60 minutos dos veces por semana durante 3 meses.</p> <p><b>GC:</b> Modalidades de fisioterapia; estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y terapia térmica de rayos infrarrojos. 60 minutos dos veces por semana durante 3 meses.</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Discapacidad: Cuestionario de Discapacidad Roland-Morris</p> <p>Dolor: Escala de Clasificación Numérica</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Escala De Ansiedad De Autoevaluación, Escala de depresión de autoevaluación de Zung, Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh, Escala de síntomas de ansiedad por el dolor, Escala de Tampa para la quinesofobia, Cuestionario sobre creencias para evitar el miedo, diferencia mínima clínicamente importante en el dolor y la función y efecto percibido global.</p>	<p>Hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a las medidas de resultado primarias.</p> <p>Hubo una mejora estadísticamente significativa en el grupo de ejercicio acuático terapéutico. El ejercicio terapéutico acuático alivió más la discapacidad (mejoró 2 puntos en la escala de clasificación numérica y 5 en el Cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris) en los pacientes con dolor lumbar crónico que las modalidades de terapia física y tuvo un efecto a largo plazo de hasta 12 meses.</p>

<p>Mataran-Penarrocha GA et al., 2020<sup>10</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico.</p> <p>N: 64</p> <p>G1: 32</p> <p>G2: 32</p> <p>Edad: De 18 a 65 años.</p> <p>Hombres=32 (16 en G1, 16 en G2).</p> <p>Mujeres=32(16 en G1, 16 en G2).</p>	<p>G1: G2: Ejercicio supervisado (ejercicio pélvico motor de estabilidad y control, fortalecimiento y estiramiento de los músculos del tronco). 24 sesiones (3 sesiones por semana, durante 8 semanas de 30-35 minutos).</p> <p>G2: Ejercicio en el hogar no supervisado (evaluación clínica y sesión informativa). 24 sesiones (3 sesiones por semana, durante 8 semanas de 30-35 minutos).</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Dolor: Escala Visual Analógica</p> <p>Discapacidad: Índice de Discapacidad de Oswestry y Cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris.</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Miedo al movimiento (Escala de Tampa para Kinesiofobia), la calidad vida (SF-36), la resistencia de los músculos del tronco (Prueba McQuade) y el movimiento de antiflexión del tronco (Prueba punta de los dedos al suelo).</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a las medidas de resultado primarias y secundarias iniciales.</p> <p>Los resultados de este ensayo clínico aleatorizado sugieren que el grupo supervisado y el grupo no supervisado obtuvieron efectos similares en cuanto al dolor, la funcionalidad, el miedo al movimiento y la calidad de vida.</p> <p>Por lo tanto, no es necesario que los pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico asistan para supervisión de fisioterapia.</p>
--	--	--	--	---

<p>Patricio J. Owen et al., 2020<sup>16</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.</p> <p>N: 40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 20</li> <li>- GC: 20</li> </ul> <p>Edad: de 25 a 45 años.</p> <p>No especifica cuantas mujeres y hombres participaron.</p>	<p>G1: Recibió un programa de ejercicios que implicaba ejercicios aeróbicos y de resistencia verticales progresivos dirigidos al tronco y a los grupos musculares principales</p> <p>GC: Entrenamiento de control motor y terapia manual.</p> <p>Las pruebas se realizaron en la línea de base, 3 meses y 6 meses.</p>	<p><u>Variable primaria:</u></p> <p>Tiempo lumbar del disco intervertebral T2</p> <p><u>Variabes secundarias:</u></p> <p>Coefficiente de difusión del disco intervertebral y expansión del disco intervertebral con mentira de corta duración</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a las medidas de resultado primarias y secundarias iniciales.</p> <p>Este ensayo concluyó que 6 meses de ejercicio no beneficiaron al disco intervertebral de las personas con dolor lumbar crónico</p>
<p>Scott D. Tagliaferri et al., 2020<sup>17</sup></p>	<p>Personas con dolor lumbar crónico no específico</p> <p>N: 40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 20 personas</li> <li>- G2: 20 personas</li> </ul> <p>Edad: Entre 25 y 45 años</p> <p>No especifica el número de mujeres y hombres incluidos en el estudio.</p>	<p>G1: Grupo que recibió sesiones de fuerza y acondicionamiento general</p> <p>G2: Ejercicio de control motor más terapia manual.</p>	<p><u>Variabes primarias:</u></p> <p>La extensión isométrica del tronco y la flexión isométrica del tronco: Mediante la repetición máxima de presión en las piernas (1-RM).</p> <p>Fuerza del cuerpo inferior y resistencia muscular local: repeticiones máximas al 70% del 1-RM.</p>	<p>Tanto el grupo 1 como el grupo 2 tuvieron reducción en la intensidad del dolor. Sin embargo, el grupo 1 (sometido a sesiones de fuerza y acondicionamiento general), produjo mejoras significativas en la resistencia del tronco, la fuerza y la resistencia muscular de las piernas, la discapacidad y la quinesofobia en</p>

			<p>Tamaño musculo paraespinal: Resonancia magnética.</p> <p>La discapacidad: índice de discapacidad modificado de Oswestry.</p> <p>Para evaluar el miedo a volverse a lesionar debido al movimiento: Escala de quinesofobia de Tampa.</p> <p>La calidad de vida: Encuesta de salud a corto plazo de 36 artículos (SF-36).</p> <p>Intensidad media del dolor: Con el VAS de 0-100 mm.</p>	<p>comparación al grupo 2 que solo se sometió a control motor y terapia manual.</p>
<p>Verbrugghe J et al., 2020<sup>5</sup></p>	<p>Pacientes con dolor crónico lumbar no específico.</p> <p>N: 80 participantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 34 hombres</li> <li>- 46 mujeres</li> </ul> <p>Edad: Entre 25 y 60 años</p>	<p>Grupo 1: Realizó entrenamiento de resistencia general de alta intensidad y entrenamiento de fuerza central de alta intensidad.</p> <p>Grupos 2: Entrenamiento de resistencia general de alta intensidad</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Discapacidad: Mediante el Índice de Discapacidad Owestry Modificado</p> <p>Dolor: Mediante la puntuación numérica de dolor (NPRS)</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>El funcionamiento individual específico (Escala de Funcionamiento Específico del</p>	<p>Los cuatro grupos de mostraron mejoras clínicamente relevantes, pero como tal, el entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad mejoró la rehabilitación independientemente de la adición de otro modo de</p>

		<p>Grupo 3: Entrenamiento de fuerza central de alta intensidad.</p> <p>Grupo 4: Ejercicios de movilidad de tronco.</p>	<p>Paciente), la capacidad del ejercicio (realizando una prueba de ejercicio cardiopulmonar máximo en un ergómetro de ciclo frenado electrónicamente) y la fuerza muscular (mediante una prueba de fuerza muscular isométrica máxima de los flexores y extensores del tronco utilizando un dinamómetro isocinético).</p>	<p>ejercicio HIT o un protocolo de movilidad.</p>
<p>Robert J. Gatchel et al., 2018<sup>18</sup></p>	<p>Adultos mayores con dolor lumbar crónico</p> <p>N: 16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 8</li> <li>- G2: 8</li> </ul> <p>Edad: &lt;60 años</p> <p>No se especifica el número de hombres y mujeres por grupo.</p>	<p>G1: Tratamiento multidimensional (programa de ejercicio individualizado)</p> <p>G2: Tratamiento tradicional de terapia con ejercicios para personas mayores (ejercicio grupal).</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Psicosociales y físicas (Mann-Whitney).</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Fatiga, interferencia del dolor, funcionamiento físico y fuerza de agarre.</p>	<p>No hubo diferencias estadísticas entre los grupos en cuanto a las medidas de resultados primarias iniciales.</p> <p>Sin embargo, los pacientes del tratamiento multidimensional experimentaron una mejora de la fatiga y de la interferencia del dolor, además de un aumento del funcionamiento físico en comparación con el grupo del tratamiento tradicional.</p>

				<p>El grupo que recibió el tratamiento tradicional tuvo una mejora en la fuerza de agarre.</p> <p>En conclusión, el tratamiento multidimensional parece más eficaz.</p>
<p>Jonas Verbrugghe et al., 2023<sup>22</sup></p>	<p>Personas con dolor lumbar crónico no específico.</p> <p>N: 51</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 hombres</li> <li>- 31 mujeres</li> </ul> <p>Edad: Entre 25 y 60 años</p>	<p>G1: Entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad al 100% VO2 max + entrenamiento de resistencia general de alta intensidad al 80% (HITSTRE)</p> <p>G2: Entrenamiento de fuerza central de alta intensidad a &gt;40% de la contracción voluntaria máxima (HITSTAB)</p> <p>G3: Programa combinado de resistencia general y fuerza central que utiliza las mismas definiciones (HITCOM).</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Síntomas de sensibilización central y estrés percibido medido por el Inventario de Sensibilización Central (CSI) y la Escala de Estrés Percibido (PSS).</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>La discapacidad y la intensidad del dolor mediadas por el índice de Discapacidad de Oswestry Modificado y la Escala Numérica de Clasificación del Dolor.</p>	<p>El HIT mejora los síntomas de la sensibilización central en personas con dolor lumbar crónico y también tiene efectos positivos en el estrés percibido.</p>

<p>Aline Mendonça Turc et al.,2023<sup>6</sup></p>	<p>Personas con dolor lumbar crónico no específico.</p> <p>N: 100</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 50</li> <li>- G2: 50</li> </ul> <p>Edad: De 18 a 60 años</p>	<p>G1: Ejercicios de autoestiramientos.</p> <p>G2: Ejercicios de control motor</p>	<p><u>Variables primarias:</u></p> <p>Intensidad del dolor (Escala Numérica de Calificación del Dolor) y la discapacidad (Índice de Discapacidad de Oswestry).</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>La evitación del miedo (Cuestionario de Creencias para Evitar el Miedo), efecto percibido global (Escala de un punto) y la flexibilidad (Prueba de la Punta del Dedo al Suelo)</p>	<p>Los resultados no obtuvieron diferencias en cuanto al beneficio en intensidad del dolor y discapacidad entre los auto estiramientos y los ejercicios de control motor.</p>
<p>Jonas Verbrugghe et al., 2021<sup>10</sup></p>	<p>Personas con dolor lumbar crónico no específico.</p> <p>N:38</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GC: 19</li> <li>- GI: 19</li> <li>- 69% mujeres</li> </ul> <p>Edad: Entre 25 y 60 años.</p>	<p>GC: Entrenamiento cardiorrespiratorio, entrenamiento de resistencia general y entrenamiento muscular central, todo a intensidad moderada (MIT).</p> <p>GI: Entrenamiento cardiorrespiratorio, entrenamiento de resistencia general y entrenamiento del músculo</p>	<p><u>Variables principales:</u></p> <p>Nivel de discapacidad (índice de Discapacidad Modificado de Oswestry). La intensidad del dolor (Escala Numérica de Clasificación del Dolor)</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Funcionamiento específico del paciente (Escala de Funcionamiento específico del paciente), capacidad de</p>	<p>El HIT es un entrenamiento efectivo para disminuir los resultados específicos de la enfermedad y relacionados con el rendimiento físico a largo plazo en el dolor crónico no específico. Además, el HIT, a los seis meses después mejora la discapacidad.</p>

		central, todo a alta intensidad (HIT).	ejercicio (prueba de ejercicio cardiopulmonar máxima en un ergómetro de ciclo frenado), fuerza muscular del tronco (prueba de fuerza muscular isométrica máxima de los flexores y extensores del tronco mediante un dinamómetro isocinético).	
Pouya Rabiei et al., 2021 <sup>20</sup>	<p>Personas con dolor lumbar crónico.</p> <p>N: 73</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 37</li> <li>- G2: 36</li> </ul> <p>Edad: Entre 30 y 60 años.</p> <p>No se especifica el número de hombres y mujeres por grupo.</p>	<p>G1: Educación en neurociencia del dolor (3 sesiones de 30-60 minutos) más control motor (16 sesiones, 2 veces por semana durante 8 semanas).</p> <p>G2: Ejercicio en grupo (16 sesiones, 2 veces por semana durante 8 semanas)</p>	<p><u>Variables principales:</u></p> <p>La intensidad del dolor (EVA) y la discapacidad (Cuestionario de Discapacidad Roland Morris)</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Las creencias de evitación del miedo (Cuestionario de Creencias de Evitación del Miedo) y la autoeficacia (Cuestionario de Autoeficacia del Dolor).</p>	<p>Ambos grupos mostraron diferencias significativas en todas las medidas de resultados con un gran tamaño de efecto (<math>p &lt; 0,001</math>) después de la intervención.</p> <p>El grupo 1 mostró mayores mejoras en la intensidad del dolor y la discapacidad en comparación con el grupo 2.</p> <p>No se encontraron diferencias significativas en la creencia de evitación del miedo y la</p>

				autoeficacia entre los dos grupos.
Jonas Verbrugghe et al., 2019 <sup>21</sup>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.</p> <p>N: 38</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 19</li> <li>- G2: 19</li> </ul> <p>Edad: 25 y 60 años</p> <p>No se especifica el número de hombres y mujeres por grupo.</p>	<p>Grupo 1: Programa de terapia de ejercicio de alta intensidad (HIT).</p> <p>24 sesiones (2 sesiones por semana de 1,5 h, durante 12 semanas).</p> <p>Grupo 2: Programa de terapia de ejercicio de moderada intensidad (MIT).</p> <p>24 sesiones (2 sesiones por semana de 1,5 h, durante 12 semanas).</p>	<p><u>Variables principales:</u></p> <p>La discapacidad (Índice de Discapacidad de Oswestry Modificado).</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>La intensidad del dolor (puntuación numérica de dolor), la función (Escala de Funcionamiento Específico para el Paciente), la capacidad de ejercicio (prueba de ejercicio cardiopulmonar máximo en un ergómetro de ciclo frenado electrónicamente) y la fuerza muscular (prueba de fuerza muscular isométrica máxima utilizando un dinamómetro isocinético).</p>	<p>Hubo diferencias significativas en cuanto a las medidas de resultado primarias y secundarias iniciales.</p> <p>Cuando el programa de ejercicio HIT se compara con un programa de ejercicio similar de MIT, se encuentran mayores mejoras en la reducción de la discapacidad y en el aumento de la capacidad de ejercicio.</p> <p>Los resultados muestran el potencial del HIT para aumentar la eficacia de la terapia en personas con dolor lumbar crónico inespecífico.</p>

<p>Sevilay Batibay et al., 2021<sup>8</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico no específico.</p> <p>N: 60</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1: 30</li> <li>- G2: 30</li> <li>- Mujeres: 60</li> <li>- Hombres: 0</li> </ul> <p>Edad: 18 a 60 años.</p>	<p>G1: Pilates.</p> <p>G2: Ejercicio en el hogar.</p> <p>Ambos grupos realizan 24 sesiones, 3 sesiones durante 8 semanas.</p>	<p><u>Variables principales:</u></p> <p>Intensidad del dolor (EVA) y discapacidad (Índice de Discapacidad de Oswestry y Escala de Discapacidad de Qubec.</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Salud (Short Form-36), depresión (Cuestionario de Depresión de Beck), flexibilidad (sit and reach), flexión de la columna (Schöber modificado) y pruebas de sit up.</p>	<p>Hubo mejoras significativas de ambos grupos en cuanto a las medidas de resultado primarias y secundarias.</p> <p>Cuando los dos grupos se compararon, se encontró que el Grupo 1 (Pilates) era más efectivo en términos de todos los parámetros (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> <p>Tanto el Pilates como los ejercicios en el hogar son efectivos en el tratamiento de paciente con dolor lumbar crónico.</p>
<p>Lianne Wood et al., 2023<sup>23</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico.</p> <p>N: 254</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GI (G1, G2, G3): 126</li> <li>- GC: 126</li> </ul> <p>Edad media: 47 años</p>	<p>G1: Pilates 1 día a la semana</p> <p>G2: Pilates 2 días a la semana</p> <p>G3: Pilates 3 días a la semana</p> <p>GC: Recibió un folleto informativo</p>	<p><u>Variables principales:</u></p> <p>Intensidad del dolor (EVA) y función física (Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris).</p> <p><u>Variables secundarias:</u></p> <p>Catastrofización del dolor (escala de catastrofización del</p>	<p>Hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a las medidas de resultado primarias y secundarias.</p> <p>Hubo una reducción en la catastrofización del dolor y en la cinesiofobia, los cuales mediaron</p>

	No se especifica el número de hombres y mujeres por grupo.		dolor) y la cinesiofobia (escala de cinesiofobia).	parcialmente la vía para mejorar la intensidad del dolor y la función física cuando se usa el ejercicio Pilates para el dolor lumbar crónico.
--	--	--	--	---

### 4.3. Descripción de los resultados de los estudios incluidos

El total de artículos encontrados para hacer la revisión han sido trece, con una participación de 967 personas, el número total de participantes por ensayo varió de 16 a 254 personas. Solo en uno de los ensayos se especifica la cantidad de hombres y mujeres incluido<sup>10</sup>, siendo más frecuente el estudio en mujeres. En cuanto al tamaño de la muestra, ninguno de los estudios tuvo brazos de intervención mayor de 126 participantes. Todos los ensayos incluidos fueron ECA, con un diseño de grupos paralelos, de los cuales diez ensayos utilizaron dos grupos de intervención<sup>1,6,8,10,16-21</sup>, un ensayo utilizó tres grupos de intervención<sup>22</sup> y dos ensayos utilizaron cuatro grupos de intervención<sup>5,23</sup>.

En todos los estudios los participantes presentaban dolor lumbar inespecífico. De los catorce estudios, uno comparó una intervención activa con placebo<sup>23</sup> y los demás compararon la intervención activa con la terapia convencional.

Los tipos de intervenciones de fisioterapia administrados fueron heterogéneos, entre los ensayos incluidos se abarcaron diferentes modalidades de ejercicio terapéutico (ejercicio acuático, pilates, entrenamiento de resistencia, sesiones de fuerza, movilidad, estiramientos...) y diferentes modalidades de fisioterapia (terapia manual, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, terapia térmica de rayos infrarrojos, higiene postural y educación en neurociencia del dolor).

Dentro de la modalidad de ejercicio terapéutico, el ejercicio acuático terapéutico demostró ser efectivo para mejorar la discapacidad y el alivio del dolor a largo plazo en comparación con las modalidades de fisioterapia (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y terapia térmica de rayos infrarrojos).<sup>1</sup> El ejercicio supervisado y el ejercicio no supervisado obtienen efectos similares en cuanto al dolor, la funcionalidad, el miedo al movimiento y la calidad de vida<sup>10</sup>.

La intervención multidimensional (programa de ejercicio individualizado) obtuvo mayores mejoras en el alivio del dolor y la función física que el tratamiento tradicional (ejercicio grupal) en el estudio de Gatchel et al<sup>18</sup>. Además, los pacientes que participaron en sesiones de Pilates experimentaron mejoras significativas en el dolor y la discapacidad en comparación con aquellos que solo recibieron un folleto informativo<sup>23</sup>. Cuando comparamos los ejercicios de estiramientos y ejercicios de control motor no se obtienen diferencias en cuanto a la intensidad del dolor o discapacidad<sup>6</sup>. La educación en neurociencia del dolor muestra mejoras en la intensidad del dolor y la discapacidad frente al ejercicio en grupo en el estudio de Rabiei et al.<sup>20</sup>

Según Verbruugghe et al.<sup>5</sup> el entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad (HIT) mejoró la rehabilitación independientemente de otros modos de ejercicio (movilidad). Tanto el HIT como los programas de ejercicio de moderada intensidad (MIT) obtuvieron mejoras en la reducción de la discapacidad y el aumento de la capacidad de ejercicio.

Los resultados muestran el potencial del HIT para aumentar la eficacia de la terapia en personas con dolor lumbar crónico inespecífico<sup>21</sup>.

El ejercicio de fuerza y el acondicionamiento general demostró ser más efectivo que el ejercicio de control motor más terapia manual en la mejora de múltiples aspectos relacionados con el dolor lumbar crónico, incluyendo la función física y la calidad de vida<sup>17</sup>.

#### 4.4. Análisis cualitativo

Para conocer si son válidos los resultados de nuestros estudios y si son aplicables a nuestro medio, hemos usado la herramienta CASPe (Critical Appraisal Skills Programme)<sup>12</sup> que contiene 10 preguntas, las cuales se contestan con; Si, No, No sé.

Podemos describir que todos los artículos tienen una metodología sólida y ofrecen por ello una evidencia alta, aunque hay algún artículo que no expone los resultados o la técnica de recogida de datos, podemos observar que en general todos adquieren un alto nivel de evidencia.

**Tabla 3. Evaluación cualitativa de riesgo de sesgo, mediante la herramienta CASPe.**

Autor, año	Objetivos metodológica rigurosa	Metodología	Adecuación objetivos	Selección de participantes	Técnicas de recogida de datos	Reflexividad	Análisis de datos	Exposición de los resultados	Aplicabilidad	Nivel de evidencia
<b>Peng MS et al., 2022</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Matarán et al., 2020</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Owen et al., 2020</b>	SI	SI	NOSE	SI	NO	Si	SI	NO	SI	1-
<b>Tagliaferri et al., 2020</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Verbrugghe et al., 2020</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Gatchel et al., 2018</b>	SI	SI	NOSE	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1+
<b>Verbrugghe et al., 2023</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Mendonça Turc et al., 2023</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Verbrugghe et al., 2021</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Rabiei et al., 2021</b>	SI	SI	SI	SI	SI	Si	SI	SI	SI	1++
<b>Verbrugghe et al., 2019</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	1++
<b>Batibay et al., 2021</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	1++
<b>Wood et al., 2023</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	1++

## 4.5. Nivel de evidencia y grado de recomendación

Según los criterios de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)<sup>13</sup>, de los 13 artículos totales analizados en el presente trabajo, se obtuvo una puntuación de 1++ en 11 artículos, 1+ en 1 artículos y 1- en 1.

## 4.6. Evaluación del riesgo de sesgo

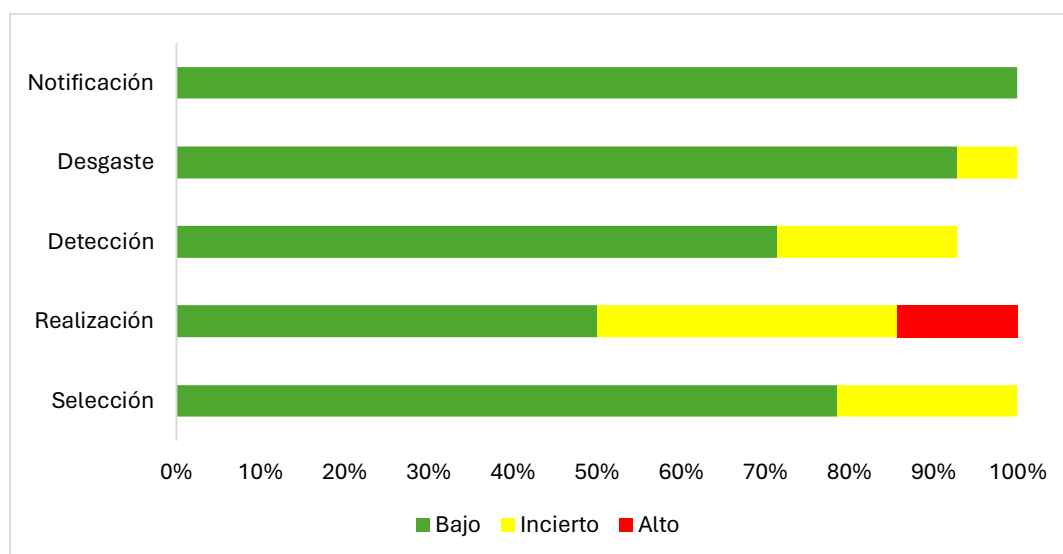
También se ha realizado una tabla de sesgo siguiendo la herramienta de COCHRANE<sup>14</sup> basado en 5 ítems.

**Tabla 4. Análisis de sesgos de cada estudio.**

	Selección	Realización	Detección	Desgaste	Notificación	Riesgo general
Peng MS et al 2022	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Matarán-Peñarocha GA et al 2020	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕	⊗
Gisela Cristiane Miyamoto et al 2018	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕	⊗
Patricio J. Owen et al 2020	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Scott D. Tagliaferri et al 2020	⊕	⊗	⊗	⊕	⊕	⊗
Verbrugge J et al 2020	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Robert J. Gatchel et al 2018	⊗	⊗	⊕	⊕	⊕	⊗
Jonas Verbrugge et al 2023	⊗	⊗	⊗	⊕	⊕	⊖
Aline Mendonça Turc et al 2023	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Jonas Verbrugge et al 2021	⊕	⊗	⊕	⊕	⊕	⊕
Pouya Rabiei et al 2021	⊕	⊕	⊗	⊗	⊕	⊗
Jonas Verbrugge et al 2019	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Sevilay Batibay et al 2021	⊗	⊗	⊗	⊕	⊕	⊖
Lianne Wood et al 2023	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

Los ítems clasificados de riesgo alto fueron la realización en dos estudios. De riesgo medio en algunos artículos fueron la selección, la realización, la detección y el desgaste. El riesgo general fue mayormente bajo riesgo, con cinco artículos de medio riesgo y dos artículos de riesgo alto de sesgo.

**Gráfico 1. Análisis de los estudios cuantitativos**



## 5. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática analiza la efectividad del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico, encontrando una calidad metodológica alta en los estudios. Los hallazgos revelan la existencia de una gran diversidad en las modalidades de ejercicio terapéutico aplicado, lo que denota la complejidad del manejo de esta condición. A continuación, con el objetivo de facilitar la discusión, se abordarán los diferentes temas tratados en esta revisión acorde con los objetivos específicos inicialmente planteados.

El análisis de los datos muestra que el ejercicio terapéutico ha mostrado beneficios en áreas como el manejo del dolor (incluyendo intensidad y la catastrofización), la discapacidad, la resistencia, la fuerza, la sensibilización central, la kinesiofobia y la función física.

En algunos estudios, se ha evidenciado que el ejercicio terapéutico ofrece una gran variedad de beneficios en cuanto a la mejora funcional, de la ansiedad y proporciona una mayor calidad de vida comparado con la aplicación de terapias convencionales como podrían ser la terapia manual<sup>1,3</sup>.

De hecho, una de las ventajas que presenta el ejercicio terapéutico es la capacidad de abordar tanto los síntomas de dolor físico como los psicológicos que aparecen a raíz de los primeros.

El ejercicio acuático, por ejemplo, según Peng MS et al.<sup>1</sup> es un tratamiento efectivo en cuanto a la intensidad del dolor, la calidad de vida, de sueño, la kinesiofobia y la evitación del miedo y, además, proporciona adherencia al tratamiento y a la larga mejora la ansiedad de los pacientes.

Sin embargo, es importante reconocer que la terapia que no incluye el ejercicio terapéutico sigue siendo una opción, sobre todo cuando se complementa con el ejercicio, por ejemplo, la educación en el dolor. En el ensayo de Pouya Rabiei et al.<sup>20</sup>, se observó la mejora en cuanto a intensidad de dolor y discapacidad de personas que recibieron un programa de educación del dolor junto con sesiones individuales de control motor.

Cada vez hay más pruebas que aseguran que los mecanismos que activan el sistema nervioso central provocando una sensibilización del sistema nervioso central son cruciales en pacientes con dolor lumbar crónico, por lo tanto, una forma de solucionar este problema para que no intervenga en el tratamiento mediante ejercicio terapéutico es añadiendo la educación en el dolor. Esta combinación ayudó a los pacientes a mejorar su propiocepción, coordinación y control sensoriomotor mediante la activación de la musculatura profunda que derivó a una mejora del dolor y la discapacidad<sup>20</sup>.

En efecto, los aspectos psicológicos son cruciales en esta condición, por lo que abordar la quinesofobia y la catastrofización del dolor se consideran pilares fundamentales en su abordaje<sup>23</sup>. De hecho, la práctica de pilates ha demostrado actuar sobre estos mediadores del tratamiento reduciendo la intensidad del dolor y obteniendo mejoras en la función física<sup>23</sup>.

Estos artículos nos proporcionan evidencia sobre la necesidad de abordar el dolor lumbar crónico de una manera integral, siendo el ejercicio terapéutico la base del tratamiento en la recuperación de la condición física y siendo de utilidad combinarlo con la educación en el dolor para una máxima recuperación<sup>20,23</sup>.

En cuanto a las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico, el análisis de los datos parece indicar que tanto los ejercicios de autoestiramiento como los de control motor demostraron efectos similares en la reducción del dolor y la discapacidad en el dolor lumbar crónico. Esta información es importante porque ofrece opciones adicionales de tratamiento

para los pacientes, permitiendo que el médico y el paciente elijan la modalidad que mejor se adapte a las necesidades individuales y preferencias del paciente<sup>6</sup>.

Por lo que a los ejercicios de Pilates se refiere, resalta su eficacia en el fortalecimiento de los músculos estabilizadores centrales, lo cual es crucial para la reducción del dolor lumbar y la prevención de su recurrencia. Sin embargo, se señala que la comparación entre los ejercicios de Pilates y los programas de ejercicios en el hogar es complicada debido a la diversidad de protocolos y la heterogeneidad de los pacientes en los estudios<sup>8</sup>. Esto destaca la necesidad de investigaciones adicionales para la eficacia del Pilates a largo plazo en el tratamiento del dolor lumbar crónico.

Asimismo, se compara el ejercicio supervisado y no supervisado. Los resultados sugieren que, si bien el ejercicio grupal supervisado mostró beneficios en diversas variables, el ejercicio no supervisado también fue eficaz, aunque ligeramente menos<sup>10</sup>. Este hallazgo es relevante ya que indica que las personas con dolor lumbar crónico pueden obtener beneficios significativos con un programa de ejercicio en casa, lo que puede ser más conveniente y económico para muchos pacientes.

Por consiguiente, el grupo de pacientes que recibe el tratamiento multidimensional (programa de ejercicio individualizado) experimentaron mejoras significativas en la fatiga, la interferencia del dolor o el funcionamiento físico que el grupo que recibe un tratamiento convencional (ejercicio grupal)<sup>18</sup>. Estas mejoras sugieren que el enfoque multidimensional, que incluyó una combinación de intervenciones físicas, psicológicas y sociales, tuvo un impacto positivo en múltiples aspectos de la vida de los pacientes. La reducción de la fatiga y la interferencia del dolor pueden mejorar la calidad de vida de los pacientes al permitirles realizar actividades diarias con mayor comodidad y menos limitaciones. Asimismo, el grupo que recibe el tratamiento convencional mostró una mejora en la fuerza de agarre<sup>6</sup>. La mejora en la fuerza de agarre puede ser significativa en términos de la capacidad funcional y en la independencia del paciente en actividades cotidianas que requieren fuerza manual.

En conclusión, la evidencia sugiere que el tratamiento multidimensional parece ser más eficaz que el tratamiento tradicional. La mejora en una gama más amplia de variables de resultado, incluida la fatiga, la interferencia del dolor, el funcionamiento físico o la fuerza de agarre en el grupo multidimensional respalda la efectividad de este enfoque integral. Sin embargo, es importante reconocer que las intervenciones tradicionales pueden seguir siendo útiles para abordar aspectos específicos de la función física, como la fuerza de agarre.

Por lo que a la intensidad aplicada del ejercicio respecta, tanto el HIT como el MIT son enfoques populares de entrenamiento de resistencia en la mejora del rendimiento deportivo, el HIT se caracteriza por la realización de ejercicios de alta intensidad seguidos de cortos periodos de descanso entre estos. En cambio, en el MIT se realizan ejercicios de media intensidad con un descanso más largo.

Del total de los artículos, 4 compararon estas dos modalidades de entrenamiento, en todos los estudios se observó que ambas confieren buenos resultados, pero el HIT destaca proporcionando mejoras significativas como la mejora de la función física, reducir la intensidad del dolor lumbar crónico y la discapacidad asociada, la función, la capacidad de ejercicio y la fuerza isométrica de la espalda en personas con dolor lumbar crónico)<sup>21</sup>.

Según Verbrugghe J et al.<sup>5</sup>, que comparó varias modalidades de HIT concluyó que el ejercicio de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad podría combinarse o no con otros modos de ejercicio terapéutico siempre teniendo en cuenta las preferencias personales del paciente y las circunstancias en las que este se encuentre. En este ensayo se encontraron mejoras clínicas en todos los grupos de entrenamiento de alta intensidad, que compartían mismo volumen de entrenamiento, pero no se encontraron mejoras significativas entre ellos, por lo que el tipo de entrenamiento HIT no influye a la hora de mejorar.

Estos resultados nos hacen pensar que la eficacia del entrenamiento HIT no se puede atribuir tanto los efectos locales de la zona lumbar, sino más bien a una mejora general de la capacidad aeróbica, la ganancia de fuerza o la mejorar la estabilidad central. Esta última ha demostrado un gran papel en el dolor lumbar crónico, ya que este se debe a causas complejas como puede ser una sensibilización central o factores psicosociales<sup>5,22</sup>, por lo que un entrenamiento tipo HIT puede funcionar más a través de los efectos centrales, que no se relacionan con los resultados del rendimiento físico, con los factores psicosociales, como la evitación al miedo o las creencias de autoeficacia, o con factores neurofisiológicos como una alteración del dolor o con un esquema corporal distorsionado<sup>5</sup>.

A este punto de vista se le incorpora el ensayo de Jonas Verbrugghe et al.<sup>22</sup> que evalúa específicamente como actúa el HIT sobre los síntomas de la sensibilización central y el estrés mediante inventario de sensibilización central (CSI), y la escala de estrés percibido entre otras cosas. Entre sus resultados, aparte de mejorar el dolor y la discapacidad se encuentra que los programas de HIT mejoran la salud cognitiva y mental y tienen efectos positivos en cuanto al estrés.

En cuanto a la mejora a largo plazo, el estudio Jonas Verbrugghe et al.<sup>21</sup>, valoró los efectos tanto del HIT como del MIT antes de la aplicación del ejercicio, después y a los 6 meses. Este estudio tuvo como resultado que los efectos positivos iniciales de la terapia se mantuvieron hasta los seis meses después ya que no encontraron diferencias en los resultados. Sin embargo, no se vieron mejoras significativas entre la última aplicación del HIT con la valoración de los seis meses, por lo que la investigación apoya que se pueden ver mejoras durante el tratamiento, pero después la evolución se ralentiza. Lo que también fue significativo es que a los seis meses las personas que habían realizado MIT habían seguido mejorando en esos seis meses más que los del HIT. Esta diferencia se debió a las personas que habían realizado el HIT dejaron de realizarlo mucho antes que el MIT. Por lo tanto, el HIT tiende a reducir la intensidad del dolor más rápidamente pero el MIT tiene una mayor adherencia, por lo que volvemos a recalcar la importancia de individualizar a cada paciente y darle la terapia de ejercicio que más se ajuste a sus condiciones.

En cuanto al entrenamiento de fuerza, Scott D. Tagliaferri et al<sup>17</sup> resalta la importancia y los beneficios del entrenamiento de fuerza en el manejo del dolor lumbar crónico, haciendo hincapié en su eficacia para mejorar diferentes medidas funcionales y psicosociales en comparación con otros modos de ejercicio. El ejercicio terapéutico basado en el entrenamiento de fuerza ayuda a las medidas funcionales de resistencia y fuerza, cosa que es muy importante para el dolor lumbar crónico siempre y cuando la falta de estas medidas sea relevante en el caso de nuestro paciente. En este caso, estamos hablando de la importancia de una buena valoración para detectar en qué casos el ejercicio de fuerza será crucial para una buena recuperación<sup>17</sup>.

En primer lugar, se observa que tanto el grupo de entrenamiento de fuerza (y acondicionamiento general) como el grupo de control motor más terapia manual experimentaron reducciones significativas en la intensidad del dolor después de seis meses. Pero, el grupo de entrenamiento de fuerza mostró mejoras significativamente mayores en la resistencia del tronco, la fuerza y la resistencia muscular de las piernas, así como en la discapacidad y la kinesiofobia en comparación con el grupo de control motor más terapia manual.

En segundo lugar, resalta la capacidad única del entrenamiento de fuerza para fortalecer los músculos de la espalda, el abdomen y las piernas, lo que contribuye a una mejor estabilidad y soporte de la columna vertebral. Al mejorar la estabilidad y la función muscular, el entrenamiento de fuerza puede reducir la carga sobre las estructuras afectadas en la columna vertebral, lo que a su vez puede ayudar a disminuir el dolor lumbar crónico y mejorar la función física.

Además, el estudio muestra que el entrenamiento de fuerza es efectivo para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes con dolor lumbar crónico. Al aumentar la fuerza y la resistencia muscular, los individuos pueden realizar actividades diarias con mayor facilidad y disminuir el riesgo de lesión o de recaída. Esto puede conducir a una mayor independencia y participación en actividades laborales, sociales y recreativas, lo que supone una mejora en la calidad de vida de los pacientes.

## 5.1. Limitaciones

Falta de información sobre la participación de hombres y mujeres: aunque se mencionó que la mayoría de los estudios se centraron en mujeres, la ausencia de datos detallados sobre la distribución de sexo en todos los ensayos puede limitar la generalización de los resultados.

Falta de seguimiento a largo plazo: la mayoría de los estudios revisados informaron resultados a corto plazo, lo que dificulta la evaluación de la efectividad de las intervenciones a largo plazo y su impacto en la calidad de vida de los pacientes.

Limitaciones en la calidad de los estudios: algunos estudios presentaron limitaciones metodológicas, como la falta de cegamiento de los participantes que podría haber afectado la fiabilidad de los hallazgos.

## 5.2. Futuras aplicaciones

Con la información obtenida sobre la eficacia del entrenamiento de fuerza en el manejo del dolor lumbar crónico, se pueden sugerir varias futuras aplicaciones.

En primer lugar, el tratamiento deberá ser personalizado. Investigar y desarrollar enfoques de tratamiento individualizados que incorporen el entrenamiento de fuerza según las características específicas de cada paciente con dolor lumbar crónico. Esto podría incluir la adaptación de la intensidad, duración y tipo de ejercicios de fuerza según las necesidades y capacidades de cada individuo.

En segundo lugar, será esencial que los profesionales de la salud, incluidos los fisioterapeutas y médicos, reconozcan la importancia del entrenamiento de fuerza en el manejo del dolor lumbar crónico y lo integren de manera efectiva en sus prácticas clínicas. Se deben desarrollar guías clínicas claras y basadas en evidencia que recomienden la inclusión del entrenamiento de fuerza como parte integral de los programas de rehabilitación.

Por otra parte, se necesita más investigación para contrastar mejor los mecanismos fisiológicos y biomecánicos mediante los cuales el entrenamiento de fuerza ejerce sus efectos beneficiosos en el dolor lumbar crónico. Esto podría incluir estudios que investiguen cómo el entrenamiento de fuerza afecta la biomecánica de la columna vertebral, la activación muscular y la percepción del dolor. Además, se recomienda seguir realizando estudios de seguimiento a largo plazo para evaluar la efectividad del entrenamiento de fuerza en el manejo del dolor lumbar crónico.

Esto permitirá determinar si los beneficios observados se mantienen con el tiempo y si el entrenamiento de fuerza puede prevenir la recurrencia del dolor lumbar crónico en el futuro.

### 5.3. Recomendaciones

En base a los resultados de esta revisión se consideran una serie de recomendaciones para las futuras investigaciones y práctica clínica.

1. Se recomienda una investigación individualizada de cada paciente con la que determinar en qué ocasión debemos utilizar cada tipo de ejercicio terapéutico según las características del paciente.
2. También se aconseja dar énfasis en el entrenamiento de fuerza y el HIT, como importantes métodos terapéuticos para el dolor lumbar crónico.
3. Se sugiere además investigación en cuanto a comprender los mecanismos que llevan al ejercicio terapéutico como el HIT o el entrenamiento de fuerza a mejorar el dolor y la discapacidad en el dolor crónico lumbar.

## 6. CONCLUSIONES

1. El ejercicio terapéutico ofrece beneficios significativos en el manejo del dolor, la discapacidad, la resistencia, la fuerza y la función física. Además, tiene un impacto positivo en aspectos psicológicos como la reducción de la ansiedad y la mejora de la calidad de vida.
2. Complementar el ejercicio terapéutico con otras terapias, como la educación del dolor o la terapia manual, puede mejorar aún más los resultados, abordando tanto los aspectos físicos como los psicológicos del dolor lumbar crónico.
3. La individualización del tratamiento es fundamental, no existe un enfoque único para todos los pacientes, el tratamiento se adaptará en según las necesidades y las

preferencias de cada individuo, maximizando la adherencia y, por tanto, los resultados a largo plazo.

4. El entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIT) destaca por su potencial para reducir el dolor lumbar crónico y mejorar la función física. Algunos individuos pueden beneficiarse de los rápidos resultados que ofrece el HIT, mientras que otros pueden encontrarlo demasiado exigente para su situación particular. Por lo tanto, la selección de esta modalidad debe ser adaptada a las necesidades específicas de cada paciente.
5. El entrenamiento de intervalos de media intensidad (MIT) emerge como una modalidad que ofrece una mayor adherencia a largo plazo. Al evaluar los resultados a largo plazo, es importante considerar no solo la efectividad inmediata del ejercicio, sino también su capacidad para ser mantenido a lo largo del tiempo.
6. El entrenamiento de fuerza es una intervención efectiva para mejorar la estabilidad, la función muscular y la calidad de vida en pacientes con dolor lumbar crónico, destacando su capacidad para fortalecer los músculos y reducir la carga sobre la columna vertebral.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar el más profundo agradecimiento a nuestra tutora Laura Menés Fernández por su orientación, apoyo y dedicación a lo largo de estos meses. Su guía y su compromiso han sido fundamentales para llevar a cabo este trabajo.

Agradecemos también a nuestras familias por su constante apoyo emocional, comprensión y motivación durante este proceso. La confianza que nos aportaron nos ha ayudado e impulsado a seguir adelante.

Asimismo, también queremos agradecer a nuestros compañeros de piso, por su paciencia y comprensión durante esta etapa. Y a nuestros profesores, que nos han enseñado todo lo que sabemos hoy en día, y sin ellos llegar hasta aquí hubiera sido más complicado.

Solo tenemos palabras de agradecimiento por habernos acompañado durante estos 4 años llenos de muchas emociones y mucho aprendizaje. Gracias de corazón a todos.

## 8. REFERENCIAS

- 1- Peng MS, Wang R, Wang YZ, Chen CC, Wang J, Liu XC, et al. Efficacy of Therapeutic Aquatic Exercise vs Physical Therapy Modalities for Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2022 Jan 4;5(1).
- 2- Deyo R, Tsui-Wu Y. Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the united states. *Spine J* 1987;12(3):264. doi: 10.1097/00007632-198704000-00013).
- 3- Golob A, Wipf J. Low back pain. *Med Clin North Am* 2014;98:405-28. doi: 10.1016/j.mcna.2014.01.003Grotle M, Brox JI, Veierod MB, Glomsrod B, Lonn JH, Vollestad NK. Clinical course and prognostic factors in acute lowback pain: patients consulting primary care for the first time. *Spine* 2005;30(8):976-82
- 4- Grotle M, Brox JI, Veierod MB, Glomsrod B, Lonn JH, Vollestad NK. Clinical course and prognostic factors in acute lowback pain: patients consulting primary care for the first time. *Spine* 2005;30(8):976-82
- 5- Verbrugge J, Agten A, Stevens S, Hansen D, Demoulin C, Eijnde BO, et al. High Intensity Training to Treat Chronic Nonspecific Low Back Pain: Effectiveness of Various Exercise Modes. *J Clin Med*. 2020 Jul 27;9(8):2401.
- 6- Turci AM, Nogueira CG, Nogueira Carrer HC, Chaves TC. Self-administered stretching exercises are as effective as motor control exercises for people with chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother*. 2023;69(2):93-9.
- 7- Valle Calvet M, Olivé Marquès A. Signos de alarma de la lumbalgia. *Semin Fund Esp Reumatol*. 2010;11(1):24–7.
- 8- Batibay S, Külcü DG, Kaleoğlu Ö, Mesci N. Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *J Orthop Sci*. 2021 Nov;26(6):979-985.
- 9- Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forcica MA. Noninvasivetreatments for acute, subacute, and chronic low back pain:a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* 2017;166(7):514-30.
- 10- Matarán-Peñarrocha GA, Lara Palomo IC, Antequera Soler E, Gil-Martínez E, Fernández-Sánchez M, et al. Comparison of efficacy of a supervised versus non-supervised physical therapy exercise program on the pain, functionality and quality of life of patients with non-specific chronic low-back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020 Jul;34(7):948-959.

- 11- Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, et al. PRISMAS: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst Rev.* 2021 Jan 26;10(1):39.
- 12- Programa de habilidades en lectura crítica español. [Internet]. Alicante: CASPe.] [Actualizado 23 Oct 2015; Consultado 25 Abr 2021] Glosarios para ensayos clínicos y revisiones sistemáticas [aprox 4 p.] Disponible en: <https://www.redcaspe.org/>
- 13- Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN. [Internet] España: Guía salud. [Consultado 25 Abr 2021]. [aprox 2 p.]. Disponible en: <https://portal.guiasalud.es/egpc/depresion-adulto-niveles/>
- 14- Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011.
- 15- Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, et al. PRISMAS: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst Rev.* 2021 Jan 26;10(1):39.
- 16- Owen PJ, Miller CT, Rantalainen T, Simson KJ, Connell D, Hahne AJ, et al. Exercise for the intervertebral disc: a 6-month randomised controlled trial in chronic low back pain. *Eur Spine J.* 2020 Aug;29(8):1887-1899.
- 17- Tagliaferri SD, Miller CT, Ford JJ, Hahne AJ, Main LC, Rantalainen T, et al. Randomized Trial of General Strength and Conditioning Versus Motor Control and Manual Therapy for Chronic Low Back Pain on Physical and Self-Report Outcomes. *J Clin Med.* 2020 Jun 3;9(6):1726.
- 18- Salas E, Hulla R, Vanzzini N, et al. The relative efficacy of two exercise methods for older adults with chronic low back pain: A preliminary randomized control study. *J Appl Behav Res.* 2019; 24:e12132. <https://doi.org/10.1111/jabr.1213>
- 19- Verbrugghe J, Hansen D, Demoulin C, Verbunt J, Roussel NA, Timmermans A. High Intensity Training Is an Effective Modality to Improve Long-Term Disability and Exercise Capacity in Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Oct 14;18(20):10779.
- 20- Rabiei P, Sheikhi B, Letafatkar A. Comparing Pain Neuroscience Education Followed by Motor Control Exercises With Group-Based Exercises for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Pract.* 2021 Mar;21(3):333-342.
- 21- Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Hansen D, Demoulin C, Eijnde B, et al. Exercise Intensity Matters in Chronic Nonspecific Low Back Pain Rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc.* 2019 Dec;51(12):2434-2442.
- 22- Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Vandenabeele F, Roussel N, Verbunt J, et al. High intensity training improves symptoms of central sensitization at six-month follow-up in

persons with chronic nonspecific low back pain: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2023 Mar-Apr;27(2).

23-Wood L, Bejarano G, Csiernik B, Miyamoto GC, Mansell G, Hayden JA, et al. Pain catastrophising and kinesiophobia mediate pain and physical function improvements with Pilates exercise in chronic low back pain: a mediation analysis of a randomised controlled trial. *J Physiother.* 2023 Jul;69(3):168-174.