

# EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO Y LA EDUCACIÓN TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON DOLOR CRÓNICO: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Vicente Muñoz-Alarcos, PT<sup>1</sup>; Maria del Mar Ivars Crespo, MSc<sup>2</sup>; Luis Suso-Martí, PhD<sup>1,3\*</sup>; Aida Herranz-Gómez, MSc<sup>3</sup>; Patricio Alba-Quesada, PT<sup>1</sup>; Ferran Cuenca-Martínez, PhD<sup>3</sup>; Arturo Such-Sanz, PT<sup>1</sup>

1. Departamento de Fisioterapia y Enfermería, Universidad CEU Cardenal Herrera, CEU Universities, Valencia, España.
2. Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España.
3. Motion in Brains Research Group, Institute of Neuroscience and Sciences of the Movement (INCIMOV). Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. Universidad Autónoma de Madrid. 28023 Madrid (España).

## Correspondencia:

Luis Suso-Martí, PhD  
Department of Physiotherapy, Universidad  
CEU Cardenal Herrera, CEU Universities,  
Valencia, Spain.  
Teléfono: 961369000  
E-mail: luis.suso@gmail.com

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener ningún  
conflicto de intereses

## Financiación:

Este estudio no ha recibido ninguna  
subvención específica de organismos de  
financiación del sector público, comercial o  
sin ánimo de lucro.

## DOI:

<https://doi.org/10.37382/jomts.v3i1.470>

## Recepción del Manuscrito:

09-Julio-2021

## Aceptación del Manuscrito:

21-Julio-2021

## Licensed under:

CC BY-NC-SA 4.0



Access the summary of the license  
Access to legal code

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta revisión bibliográfica fue evaluar el efecto de la educación neurofisiológica en dolor en combinación con ejercicio terapéutico sobre la intensidad del dolor y los factores psicosociales en pacientes con dolor crónico.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science, CINAHL y SCOPUS. Se emplearon diferentes términos médicos como estrategia para encontrar estudios que aborden la educación neurocientífica y el ejercicio. La escala PEDro se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los estudios.

**Resultados:** Se obtuvieron un total de seis estudios. Los resultados muestran diferencias significativas entre el tratamiento control y el tratamiento experimental a favor de este último, tanto en la intensidad de dolor como en las variables psicosociales analizadas, especialmente en la kinesiofobia.

**Conclusiones:** La terapia conjunta de educación en neurofisiología del dolor y el ejercicio terapéutico produce una mejora en las variables de ámbito psicosocial y la intensidad de dolor en pacientes con dolor crónico.

**Palabras clave:** Sensibilización central, Biopsicosocial, Neurociencia, Ejercicio cognitivo

## INTRODUCCIÓN

El dolor tradicionalmente ha sido clasificado según el tiempo de evolución, dividiéndose en agudo, subagudo o crónico. El dolor se considera crónico cuando alcanza o supera los tres meses de evolución dentro de un proceso normal de curación (Raja et al., 2020). Desde el punto de vista del paciente, la percepción continuada de dolor puede desembocar en alteraciones tanto psicológicas como funcionales, influenciando de forma negativa en el desarrollo normal de la vida cotidiana (Pergolizzi et al., 2013).

El modelo biomédico parece no ser capaz de dar una explicación plena sobre la complejidad del dolor crónico, ya que la prevalencia de dolor en la población general es amplia y en aumento (Langley, 2011). Los tratamientos que normalmente se emplean desde este modelo, como son la terapia manual, el uso de agentes físicos y las pautas generales de actividad física, no han mostrado resultados positivos con una significancia considerable (Cuenca-Martínez et al., 2018).

Desde este paradigma, el modelo biopsicosocial emerge para reinterpretar el significado de dolor crónico y conceptualizarlo dentro de un proceso de sensibilización central del sistema nervioso (SN), que figura como el causante principal de una respuesta neural hiperexcitable que lleva a procesos compatibles con la sensibilización central (Roussel et al., 2013).

En este contexto, se producen una serie de disfunciones del sistema nervioso central (SNC) que incluyen la alteración del procesamiento sensorial y discriminativo del cerebro, el mal funcionamiento de las vías nociceptivas facilitadoras e inhibitorias, los cambios morfológicos de la materia gris del cerebro y la afección psicosocial que agrava el cuadro clínico (Moseley and Flor, 2012; Turk et al., 2016; Adams and Turk, 2018).

Con el modelo biopsicosocial aparece la neurociencia como tratamiento mediante la educación neurocientífica en el dolor y el ejercicio terapéutico. Por una parte, la educación en neurociencia del dolor se centra en disminuir la sensación de amenaza y cambiar las creencias del dolor en el paciente (Louw et al., 2011). Por otra parte, el uso del ejercicio

terapéutico es una de las primeras opciones dentro de un tratamiento para reducir el dolor y, los estudios señalan los cambios a nivel central que se producen como posible explicación de su eficacia (Koltyn et al., 2014; Booth et al., 2017). Sin embargo, algunos estudios muestran discrepancias, y no está totalmente claro si el ejercicio puede actuar produciendo una respuesta de hipoalgesia o hiperalgesia. En este sentido, se ha sugerido que el ejercicio puede suponer un estrés o amenaza para el paciente con dolor crónico, y la interpretación del mismo puede influir la respuesta hipoalgésica producida (Ceballos-Laita et al., 2020; Vaegter and Jones, 2020). Se hipotetiza que la educación en neurociencia del dolor podría reducir los factores psicosociales en los pacientes con dolor crónico, produciendo una reinterpretación del movimiento y el ejercicio, mejorando así las respuestas hipoalgésicas del mismo. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica fue conocer el efecto de la combinación de la educación neurocientífica en el dolor y el ejercicio terapéutico en el paciente con dolor crónico.

## MÉTODOS

### Diseño del estudio

El presente trabajo consiste en una revisión sistemática. El trabajo se realizó de acuerdo con las directrices del “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis” (PRISMA). El modelo PRISMA se compone de una lista de verificación de 27 ítems y un diagrama de flujo de cuatro fases, el cual ayuda a informar sobre las revisiones sistemáticas y los metaanálisis (Liberati et al., 2009).

### Estrategia de búsqueda

Las bases de datos seleccionadas para la búsqueda de recursos científicos fueron: PubMed, Web of Science, CINAHL y SCOPUS. Se emplearon términos médicos (MeSh) y las palabras clave en inglés con las siguientes connotaciones: musculoskeletal chronic pain; pain sensitization; central pain sensitization; dual task; neuroscience education; physical therapy; cognitive training; control motor; behavioral approach; exercise therapy.

## Criterios de selección y exclusión

Los criterios de inclusión que se aplicaron en la selección de los documentos se basaron en factores metodológicos y clínicos, como los criterios de población, intervención, control, resultados y diseño del estudio (método PICO) (Stone, 2002).

- Población: Sujetos con dolor crónico
- Intervención: Abordaje bioconductual basado en ejercicio terapéutico y educación terapéutica.
- Comparación: Tratamiento habitual.
- Variables de resultado: Intensidad de dolor, discapacidad o factores psicosociales.

Se incluyeron todos los artículos en idioma inglés o español, sin limitación temporal en su publicación.

## Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación e la calidad metodológica se realizó mediante la escala PEDro. Los criterios metodológicos se calificaron: si el criterio se cumplía (1 punto) o si no se cumplía (0 puntos), siendo la puntuación máxima posible de 10 puntos. Se considera una calidad aceptable si se cumplen 6 o más criterios (Verhagen et al., 1998; Maher et al., 2003).

## RESULTADOS

De una búsqueda inicial donde se encontraron 65 artículos, finalmente tras aplicar los criterios de selección quedaron elegidos 6 ensayos clínicos aleatorizados. El diagrama de flujo de búsqueda y selección de los estudios se muestra en la **Figura 1**.

Las características principales de las que se extrajeron los datos de los estudios incluidos en la presente revisión sistemática se muestran en la **Tabla 1**.

### Calidad metodológica

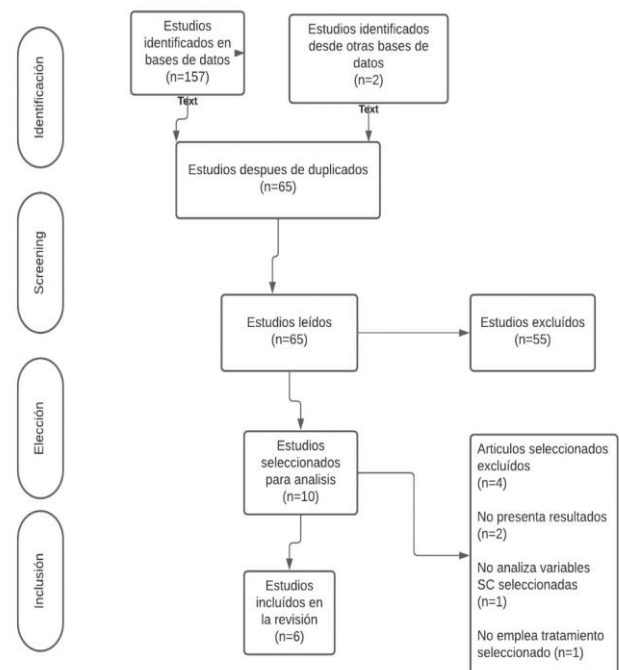
La calidad metodológica de los estudios incluidos fue buena, con puntuaciones entre 6 y 7 puntos (**Tabla 2**).

### Características de los tratamientos

Los artículos estudiaron principalmente los efectos de la educación en el dolor basada en

neurociencia en combinación con ejercicio terapéutico. Dos artículos compararon, además, si la terapia manual tenía un efecto superior sobre la combinación de educación y ejercicio.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de los artículos seleccionados con el método PRISMA.



Aunque todos los artículos analizados compartían las bases de educación neurofisiológica, las estrategias de ejercicio terapéutico fueron diferentes entre ellos: tres de los artículos incentivaron el trabajo cognitivo dentro de sus sesiones de ejercicio terapéutico o ejercicios graduales hacia el gesto doloroso, un artículo analizó dentro del programa de ejercicio técnicas de movilización neural y el resto de artículos basaron sus programas en ejercicios convencionales de control motor relativos al área de estudio.

Los tratamientos experimentales se compararon con diferentes tratamientos control, siendo el ejercicio general (fortalecimiento, estiramientos, trabajo aeróbico) el tratamiento más utilizado, seguido de la terapia manual ortopédica (movilizaciones accesorias postero-anteriores), los agentes físicos (termoterapia y electroterapia) y la educación biomecánica/biomédica.

**Tabla 1.** Principales características de los estudios incluidos en la revisión

Estudio	Población	Diseño	Intervención	Medidas de resultado	Resultados
Grande-Alonso et al., 2019	<p><b>N. Inicio:</b> 52 <b>N. Fin:</b> 50</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18-65 años</li> <li>- Dolor lumbar inespecífico (&gt;3 meses evolución)</li> <li>- Dolor &gt;10 días/mes</li> <li>- EVA: 3-10</li> </ul> <p><b>Criterios exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signos de patología neurológica</li> <li>- Patología específica en el raquis</li> <li>- Traumatismo reciente</li> <li>- Embarazo</li> <li>- Dificultad para comunicarse o incomprensión lingüística</li> </ul>	<p><b>Objetivo:</b> Comparar la efectividad de añadir o no TM en pacientes que reciben END y ET</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Hospital Universitario de La Paz</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> inicio, post-tratamiento, 3 meses post-tratamiento</p>	<p><b>Grupo 0 (END+ET):</b> Sesiones de 20-25 minutos de ET en las semanas 1,3,5,7,8, y refuerzo se las sesiones previas en las semanas 2,4,6</p> <p><b>Grupo 1 (END+ET+TM):</b> Mismas pautas que el grupo 1, en combinación con un protocolo de TM después de la END (movilizaciones accesorias postero-anteriores, tracción de región lumbar, movilización con movimiento de la articulación coxofemoral y movilizaciones neurales)</p>	<p><b>Psicológicas y funcionales:</b> PCS, TSK-11, RMDQ, CPSS, resistencia de extensores, control motor lumbar con stabilizer</p> <p><b>Percepción del dolor:</b> EVA y frecuencia del dolor</p> <p><b>Frecuencia de medicación:</b> autoinforme</p> <p><b>Variabes somatosensoriales:</b> discriminación de dos puntos con estesiómetro (apofisis espinosas L3-L4 y antebrazo)</p>	<p>No se encontraron diferencias entre los grupos en términos de intensidad de dolor en el post tratamiento y al tercer mes. En cuanto a la frecuencia de dolor post-tratamiento, hubo diferencias, presentando mejores resultados el grupo 1, pero solo el grupo 0 mantuvo resultados significativos al tercer mes. La frecuencia de la medicación se vio más reducida en el grupo 0. Ambos grupos mejoraron en discriminación dedos puntos, pero solo el grupo 0 obtuvo resultados significativos en el post-tratamiento en el antebrazo.</p> <p>La capacidad funcional el grupo 0 tuvo resultados más positivos que el grupo 1 en el post-tratamiento y al tercer mes</p>
Malfliet et al., 2018a	<p><b>N. Inicio:</b> 728 <b>N. Fin:</b> 120</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18-65 años</li> <li>- Alemán nativo</li> <li>- &gt; 3 días de dolor lumbar inespecífico &gt; 3 meses</li> <li>- Cirugía de espalda inefectiva &gt; 3 años anterior a latigazo cervical, dolor crónico de cuello no traumático</li> </ul> <p><b>Criterios exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Otro tratamiento</li> <li>- Diagnóstico de dolor neuropático, osteoporosis, cirugía en los últimos 3 años</li> <li>- Fibromialgia, fatiga crónica.</li> <li>- Residir a más de 50Km</li> </ul>	<p><b>Objetivo:</b> Comparar el efecto de END+ET cognitivo y fisioterapia convencional</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Hospital Universitario de Gent</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> 3, 6 y 12 meses post-tratamiento</p>	<p><b>Grupo END+ET cognitivo:</b> 3 sesiones grupales online de END y 15 sesiones de ejercicio de control motor, a lo largo de 12 semanas</p> <p><b>Grupo control:</b> 3 sesiones de educación tradicional y 15 de fisioterapia durante 12 semanas.</p>	<p><b>Psicológicas y funcionales:</b> PVAQ, TSK-11, CSI, SF-36test de distancia dedo-suelo</p> <p><b>Percepción del dolor:</b> NPRS</p> <p><b>Variabes somatosensoriales:</b> modulación condicionada del dolor, umbrales de dolor a la presión (región cervical)</p> <p><b>Imagen de la morfología de la materia gris cerebral</b></p>	<p>El grupo END+ET cognitivo mostró resultados óptimos en umbrales de dolor a la presión, CSI, SF-36, TSK-11 y PVAQ en comparación con el grupo control en todo el seguimiento en todas las evaluaciones del seguimiento</p> <p>No hubo cambios significativos en la materia gris en áreas corticales y se observó un aumento de la viscosidad supramarginal en el grupo control a los 3 y 12 meses</p>
Bodes Pardo et al., 2018	<p><b>N. Inicio:</b> 65 <b>N. Fin:</b> 56</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de END+ET y solo ET en el dolor lumbar</p>	<p><b>Grupo ET:</b> ejercicios de control motor, estiramientos, y aeróbico, corrección postural</p>	<p><b>Psicológicas y funcionales:</b> PCS, TSK-11, RMDQ, test de distancia dedo-suelo</p>	<p>El grupo EDN+ET obtuvo resultados más positivos en todas las variables de la percepción del dolor en las evaluaciones post-tratamiento, 1 y 3 meses post-</p>

<p>Bodes Pardo et al., 2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20-75 años</li> <li>- Español nativo</li> <li>- Dolor en la zona lumbar y glútea</li> <li>- Incapacidad funcional con dolor irradiado</li> </ul> <p><b>Criterios exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico de radiculopatía</li> <li>- Otro tratamiento en curso</li> <li>- Diagnóstico de tumor, metástasis, artritis, fractura o enfermedad mental</li> </ul> <p>crónico</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Universidad de Alcalá</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> 1 y 3 meses post-tratamiento y seguimiento personal diario</p> <p><b>Grupo END+ET:</b> sesiones grupales de educación (30-50 minutos) y el mismo protocolo de ejercicio que el grupo ET</p> <p><b>Percepción del dolor:</b> NPRS</p> <p><b>Variables somatosensoriales:</b> umbrales de dolor a la presión mediante algometría (región lumbar, epicóndilo)</p>	<p>en las evaluaciones post-tratamiento, 1 y 3 meses post-tratamiento, respecto al grupo de ET.</p> <p>Excepto en los umbrales de dolor a la presión del epicóndilo, ningún grupo obtuvo cambios significativos.</p> <p>El grupo EDN+ET consiguió resultados más beneficiosos en todas las variables psicológicas y funcionales en comparación con el grupo de solo ET. Al seguimiento del mes 1 y 3, ampliándose diferencias en este último.</p>
<p>Galan-Martin et al., 2020</p>	<p><b>N. Inicio:</b> 170</p> <p><b>N. Fin:</b> 150</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18-70 años</li> <li>- Dolor en el raquis no específico</li> <li>- Duración del dolor &gt;6 meses</li> </ul> <p><b>Criterios exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cáncer, fractura o cirugía en el raquis en el último año</li> <li>- Puntuación &lt; 25 en el Mini Mental Test</li> <li>- Puntuación &gt;10 segundos en el Timed Up and Go Test</li> <li>- Embarazo</li> <li>- Síndrome cauda equina, fatiga crónica, fibromialgia, dolor complejo o miopatía</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de END+ET y fisioterapia convencional</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Universidad de Valladolid</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> 11 semanas y 6 meses post-tratamiento</p> <p><b>Grupo control:</b> 15 sesiones (15 horas) de fisioterapia convencional (termoterapia y electroanalgesia)</p> <p><b>Grupo END+ET:</b> 6 sesiones de educación (10 horas) y 18 sesiones de ET (18 horas), a razón de 3 veces por semana</p> <p><b>Percepción del dolor:</b> Mapa de dolor de McGill, EVA</p> <p><b>Variables somatosensoriales:</b> umbrales de dolor a la presión mediante algometría (región cervical, iliaca y raquis)</p>	<p>El grupo EDN+ET obtuvo resultados más positivos en todas las variables de la percepción del dolor en la evaluación post-tratamiento, que se mantienen hasta el sexto mes</p> <p>La mayor diferencia en variables psicológicas se observa desde el primer seguimiento a la semana 11</p> <p>Las variables que miden la intensidad del dolor marcan una tendencia negativa en el grupo de fisioterapia convencional. En el grupo END+ET se mantienen los resultados o siguen una tendencia positiva, como en el caso de los umbrales de dolor a la presión</p>
<p>López et al. 2018</p>	<p><b>N. Inicio:</b> 54</p> <p><b>N. Fin:</b> 47</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18-65 años</li> <li>- Dolor en el cuello &gt;12 semanas</li> <li>- Entender el español.</li> <li>- Voluntad de asistir al tratamiento.</li> <li>- Puntuación mínima de 20 mm de intensidad de dolor en la escala EVA.</li> </ul> <p><b>Criterios exclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banderas rojas médicas</li> <li>- Cirugía o traumatismo cervical</li> <li>- Dolor asociado a radiculopatía</li> </ul> <p><b>Objetivo:</b> Comparar si END+ET+TM es más efectivo para reducir el dolor respecto a solo TM</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Hospital Universitario de La Princesa</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> post-tratamiento y 4 meses post-tratamiento</p> <p><b>Grupo control:</b> 2 sesiones semanales durante un mes, empleando la misma intervención que el grupo control en combinación con END</p> <p><b>Grupo 1:</b> 2 sesiones semanales durante un mes, empleando la misma intervención que el grupo control en combinación con END</p> <p><b>Grupo 2:</b> 2 sesiones semanales durante un mes, empleando la misma intervención que los</p> <p><b>Percepción del dolor:</b> EVA, test neurales</p> <p><b>Psicológicas y funcionales:</b> PCS, CGI, rango articular</p>	<p>El grupo control y el grupo 1 no obtuvieron diferencias en los resultados en la intensidad del dolor en ninguna de las evaluaciones de seguimiento. El grupo 2 mostró resultados positivos respecto al grupo control y grupo 1 a los 4 meses post-tratamiento</p> <p>Los grupos 1 y 2 mostraron diferencias significativas comparados con el grupo control, con resultados positivos en las variables psicológicas y funcionales. El grupo 2 siempre obtuvo resultados positivos más</p>



<p>en el cuello</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mielopatía</li> <li>- Dolor asociado a vértigo o dolor de cabeza</li> <li>- Fibromialgia</li> <li>- Otro tratamiento en curso (incluyendo medicación o terapia manual)</li> <li>- Psiquiatrías</li> </ul> <p><b>N. Inicio:</b> 149 <b>N. Fin:</b> 43</p> <p><b>Criterios inclusión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiantes de secundaria de Ilhavo</li> <li>- Dolor crónico inespecífico en el cuello o cuello y hombro &gt;3 meses</li> </ul>	<p>los grupos control y 1, junto con ET (control motor cervical y movilización neural)</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de END+ET en adolescentes con dolor crónico inespecífico de cuello</p> <p><b>Requerimiento ético:</b> Hospital Universitario de Porto</p> <p><b>Evaluación medidas de resultado:</b> 5 semanas post-tratamiento</p>	<p>El grupo de END+ET mostró una disminución de 1,1 en la EVA, mientras que el grupo control 0,3. Aunque el grupo de intervención obtuvo resultados más positivos que el control en los cuestionarios PCS y STAIC, no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos</p> <p><b>Psicológicas y funcionales:</b> STAIC, PCS, resistencia flexores del cuello, resistencia estabilizadores de la escápula</p> <p><b>Percepción del Dolor:</b> EVA</p> <p><b>Grupo END+ET:</b> 1 sesión (45-60 minutos) por semana durante 4 semanas consecutivas en grupos reducidos de 5 a 7 pacientes</p> <p><b>Grupo control:</b> Vida normal</p>
<p>amplios que el grupo 1 en las mismas variables a los 4 meses post-tratamiento</p>		

CPSS: Chronic Pain Self-Efficacy Scale; CSI: Central Sensitization Inventory; END: Educación neurofisiológica en dolor; ET: Ejercicio terapéutico; EVA: Escala visual analógica; NPRS: Escala numérica de calificación del dolor; PCS: Pain Catastrophizing Scale; PVAQ: Pain Vigilance and Awareness Questionnaire; RMDQ: Roland-Morris Disability Questionnaire; SF-36: 36-Item Short Form Health Survey; STAIC: State-Trait Anxiety Inventory for Children; TM: Terapia manual; TSK-11: Tampa Scale of Kinesiophobia.

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue evaluar la evidencia científica actual del empleo en conjunto de la educación en neurociencia del dolor y el ejercicio terapéutico en relación con la intensidad del dolor y las variables psicosociales en pacientes con dolor. Esta revisión sugiere que los pacientes que siguieron el tratamiento combinado de educación

También parece la combinación de educación en neurociencia del dolor con otras terapias convencionales como la punción seca o la terapia manual, parecen indicar una mejor evolución del dolor y una mejora significativa de la kinesofobia, la ansiedad y la actitud hacia el dolor cuando se compara con un tratamiento único de punción seca o terapia manual (Valiente-Castrillo et al., 2021).

El ejercicio físico podría ser una herramienta útil

**Tabla 2.** Evaluación de la calidad metodológica basado en la escala PEDro.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Galán-Martín et al. 2020	±	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6
Andias et al. 2018	±	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6
Bodes Pardo et al. 2018	±	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7
López et al. 2018	±	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6
Grande-Alonso et al. 2019	±	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7
Malfliet et al. 2018	±	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7

1: se especifican los criterios de selección de sujetos; 2: se especifican los criterios de asignación aleatoria de sujetos a los grupos; 3: se asignan al azar los sujetos a los grupos; 4: los grupos eran similares al inicio; 5: todos los sujetos estaban cegados; 6: todos los terapeutas estaban cegados; 7: todos los evaluadores estaban cegados; 8: se obtuvieron medidas de al menos uno de los resultados clave a partir de más del 85% de los sujetos de la línea de base; 9: se realizó el análisis del tipo intención de tratar; 10: se informaron los resultados de las comparaciones estadísticas entre los grupos en por lo menos para uno de los resultados clave; 11: el estudio proporciona medidas de la puntuación y de la variabilidad de, al menos, para uno de los resultados clave.

neurocientífica y ejercicio terapéutico obtuvieron resultados positivos más significativos que los producidos por otras terapias empleadas en los grupos de control. Un hallazgo importante es la mejor evolución del dolor en los grupos experimentales, posiblemente debido a los mejores resultados en las variables psicosociales que produce el tratamiento con educación neurocientífica.

La mejora de las variables cognitivo-emocionales podría lograrse porque la educación neurocientífica produce una reconceptualización y un cambio de actitud hacia el dolor que desincentiva los mecanismos centrales del procesamiento nociceptivo que provocan respuesta hipersensible (Nijs et al., 2016; Malfliet et al., 2018). De hecho, parece, que la educación neurocientífica como única terapia obtiene resultados favorables en los pacientes con niveles elevados de catastrofismo, kinesofobia e hipervigilancia (Malfliet et al., 2018).

en la ayuda de la producción de analgesia y la modulación del dolor, pero sin embargo podría ser menos efectivo si no se incluye dentro de un contexto neurocientífico como sugieren los artículos analizados en esta revisión (Rice et al., 2019; Galan-Martin et al., 2020). Una posible causa de porque los grupos experimentales analizados obtienen mejores resultados que los grupos control puede deberse al vínculo entre la kinesiofobia y el ejercicio terapéutico (Vlaeyen et al., 2002; Meulders, 2020). En este sentido, parece que la kinesiofobia es la variable que mejor pronóstico tiene con el uso de la educación neurocientífica. Desde este enfoque, el ejercicio terapéutico es una forma de exponer gradualmente en intensidad y dificultad al paciente hacia los gestos que le producen alerta y desencadenan una respuesta dolorosa. Por lo tanto, incluir el ejercicio gradual como terapia podría desarrollar una mejor comprensión durante el proceso de educación que desemboque en un descenso mayor del dolor.

## Limitaciones

La presente revisión sistemática presenta algunas limitaciones que es necesario tener en cuenta en la interpretación de los resultados. En primer lugar, es necesario destacar la falta de literatura científica en este campo, así como la heterogeneidad entre las formas de tratamiento y evaluación de los estudios incluidos, lo que limita la capacidad de extraer conclusiones sólidas. En segundo lugar, el diseño de los estudios y la calidad metodológica de los mismos son deficientes en muchos de los casos y presentan carencias que es necesario considerar en la generalización de los hallazgos encontrados. Por último, aunque se siguió un procedimiento sistemático, el riesgo de selección en los estudios sigue estando presente y es necesario confirmar estos hallazgos en futuras investigaciones.

## CONCLUSIÓN

La terapia conjunta de educación en neurofisiología del dolor y el ejercicio terapéutico produce una mejora en las variables de ámbito psicosocial y las variables sensibles al dolor cuando es comparada con el ejercicio gradual o propuestas basadas en estrategias pasivas. El ejercicio implementado desde el punto de vista bioconductual parece ser más beneficioso que el ejercicio de fisioterapia convencional en pacientes con dolor crónico, aunque son necesarios futuros estudios que confirmen estos hallazgos y que faciliten su traslado a la práctica clínica de forma eficaz.

## FRASES DESTACADAS

- La combinación de educación y ejercicio terapéutico parece efectiva en la disminución del dolor y mejora de factores psicosociales en pacientes con dolor crónico.
- La reconceptualización de aspectos cognitivo-emocionales relacionados con el dolor, gracias a la educación, permite influir sobre los mecanismos del procesamiento nociceptivo.

## REFERENCIAS

- Adams LM, Turk DC. Central sensitization and the biopsychosocial approach to understanding pain. *J Appl Biobehav Res.* John Wiley & Sons, Ltd; 2018;23(2):e12125 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/JABR.12125>.
- Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiother Theory Pract. Physiother Theory Pract*; 2018;34(9):682–91 DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09593985.2018.1423590>.
- Bodes Pardo G, Lluch Gírbés E, Roussel N, Gallego Izquierdo T, Jiménez Penick V, Martín Pecos D. Pain Neurophysiology Education and Therapeutic Exercise for Patients With Chronic Low Back Pain: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil. Arch Phys Med Rehabil*; 2018;99(2):338–47 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/J.APMR.2017.10.016>.
- Booth J, Moseley G, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care. Musculoskeletal Care*; 2017;15(4):413–21 DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/MSC.1191>.
- Ceballos-Laita L, Mingo-Gómez MT, Navas-Cámara F, Estébanez-de-Miguel E, Caudevilla-Polo S, Verde-Rello Z, Fernández-Araque A, Jiménez-del-Barrio S. Therapeutic Exercise and Pain Neurophysiology Education in Female Patients with Fibromyalgia Syndrome: A Feasibility Study. *J Clin Med. MDPI AG*; 2020;9(11):3564 DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9113564>.
- Cuenca-Martínez F, Cortés-Amador S, Espí-López G. Effectiveness of classic physical therapy proposals for chronic non-specific low back pain: a literature review. *Phys Ther Res. Phys Ther Res*; 2018;21(1):16–22 DOI: <http://dx.doi.org/10.1298/PTR.E9937>.
- Galan-Martin M, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López M, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain Neuroscience Education and Physical Therapeutic Exercise for Patients with Chronic Spinal Pain in Spanish Physiotherapy Primary Care: A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Clin Med. J Clin Med*; 2020;9(4):1201 DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/JCM9041201>.
- Grande-Alonso M, Suso-Martí S, Cuenca-Martínez F, Pardo-Montero J, Gil-Martínez A, La Touche R. Physiotherapy Based on a Biobehavioral Approach with or Without Orthopedic Manual Physical Therapy in the Treatment of Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Med. Pain Med*; 2019;20(12):2571–87 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/PM/PNZ093>.
- Koltyn, Brellenthin AG, Cook DB, Sehgal N, Hillard C. Mechanisms of Exercise-Induced Hypoalgesia. *J Pain.* 2014;15(12):1294–304 DOI:



- <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.006>.
- Langley PC. The prevalence, correlates and treatment of pain in the European Union. *Curr Med Res Opin. Curr Med Res Opin*; 2011;27(2):463–80 DOI: <http://dx.doi.org/10.1185/03007995.2010.542136>.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):W65-94.
- Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Arch Phys Med Rehabil. United States*; 2011;92(12):2041–56 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.07.198>.
- Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther. Oxford Academic*; 2003;83(8):713–21 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/PTJ/83.8.713>.
- Malfliet A, Kregel J, Coppeters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, Cagnie B, Danneels L, Nijs J. Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol. JAMA Neurol*; 2018a;75(7):808–17 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/JAMANEUROL.2018.0492>.
- Malfliet A, Kregel J, Meeus M, Danneels L, Cagnie B, Roussel N, Nijs J. Patients With Chronic Spinal Pain Benefit From Pain Neuroscience Education Regardless the Self-Reported Signs of Central Sensitization: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Multicenter Trial. *PM&R. John Wiley & Sons, Ltd*; 2018b;10(12):1330-1343.e1 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/J.PMRJ.2018.04.010>.
- Meulders A. Fear in the context of pain: Lessons learned from 100 years of fear conditioning research. *Behav Res Ther. Elsevier Ltd*; 2020;131:103635 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brat.2020.103635>.
- Moseley GL, Flor H. Targeting Cortical Representations in the Treatment of Chronic Pain: A Review. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26(6):646–52 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968311433209>.
- Nijs J, Goubert D, Ickmans I. Recognition and Treatment of Central Sensitization in Chronic Pain Patients: Not Limited to Specialized Care. *J Orthop Sports Phys Ther. J Orthop Sports Phys Ther*; 2016;46(12):1024–8 DOI: <http://dx.doi.org/10.2519/JOSPT.2016.0612>.
- Pergolizzi J, Ahlbeck K, Aldington D, Alon E, Coluzzi F, Dahan A, Huygen F, Kocot-Kępska M, Mangas AC, Mavrocordatos P, Morlion B, Müller-Schwefe G, Nicolaou A, Pérez Hernández C, Sichére P, Schäfer M, Varrassi G. The development of chronic pain: physiological CHANGE necessitates a multidisciplinary approach to treatment. *Curr Med Res Opin. Taylor & Francis*; 2013;29(9):1127–35 DOI: <http://dx.doi.org/10.1185/03007995.2013.810615>.
- Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, Keefe FJ, Mogil JS, Ringkamp M, Sluka KA, Song X-J, Stevens B, Sullivan MD, Tutelman PR, Ushida T, Vader K. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health)*; 2020;161(9):1976–82 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.
- Rice D, Nijs J, Kosek E, Wideman T, Hasenbring MI, Koltyn K, Graven-Nielsen T, Polli A. Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: State of the Art and Future Directions. *J Pain. United States*; 2019;20(11):1249–66 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2019.03.005>.
- Roussel NA, Nijs J, Meeus M, Mylius V, Fayt C, Oostendorp R. Central Sensitization and Altered Central Pain Processing in Chronic Low Back Pain. *Clin J Pain*. 2013;29(7):625–38 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e31826f9a71>.
- Stone PW. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. *Appl Nurs Res*. 2002;15(3):197–8 DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/apnr.2002.34181>.
- Turk DC, Fillingim RB, Ohrbach R, Patel K V. Assessment of Psychosocial and Functional Impact of Chronic Pain. *J Pain. Churchill Livingstone Inc.*; 2016;17(9):T21–49 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2016.02.006>.
- Vaegter HB, Jones MD. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *PAIN Reports. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health)*; 2020;5(5):e823 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PR9.0000000000000823>.
- Valiente-Castrillo P, Martín-Pintado-Zugasti A, Calvo-Lobo C, Beltran-Alacreu H, Fernández-Carnero J. Effects of pain neuroscience education and dry needling for the management of patients with chronic myofascial neck pain: a randomized clinical trial. *Acupunct Med. Acupunct Med*; 2021;39(2):91–105 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0964528420920300>.
- Verhagen AP, Vet HCW de, Bie RA de, Kessels AGH, Boers M, Bouter LM, Knipschild PG. The Delphi List: A Criteria List for Quality Assessment of Randomized Clinical Trials for Conducting Systematic Reviews Developed by Delphi Consensus. *J Clin Epidemiol. Elsevier*; 1998;51(12):1235–41 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0).
- Vlaeyen JWS, De Jong J, Geilen M, Heuts PHTG, Van Breukelen G. The treatment of fear of movement/(re)injury in chronic low back pain: Further evidence on the effectiveness of exposure in vivo. *Clin J Pain. Clin J Pain*; 2002;18(4):251–61 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00002508-200207000-00006>.