

UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE KINESIOLOGÍA



EFFECTIVIDAD DE LA EDUCACIÓN BASADA EN NEUROCIENCIAS  
EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOLOR LUMBAR CRÓNICO.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Katalina Maturana Madrid

María José Muñoz Cuevas

Michelle Navarrete Cabrera

Proyecto de título para optar al grado de licenciado en Kinesiología

Profesor guía Iván Valdés Orrego

Enero – 2018

Santiago

© (Katalina Maturana Madrid, María José Muñoz Cuevas, Michelle Navarrete Cabrera)  
Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos, por cualquier forma,  
medio o procedimiento, siempre y cuando incluya la cita bibliográfica del documento.

## DEDICATORIA

Agradezco a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, a mis hermanos por el apoyo constantemente, por el amor, la dedicación y por sobretodo la paciencia con la que cada día se preocupaban de mi avance y desarrollo profesional, gracias por confiar, creer en mí y en mis capacidades. Gracias a mi madre Victoria Madrid por estar apoyándome desde el día uno que escogí esta carrera, por llorar conmigo cuando me frustraba, por alegrarse por cada triunfo y también por retarme cada vez que veía que hacia las cosas mal. Gracias a mi padre Luis Maturana por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, simplemente les doy gracias por jamás dejar que bajara los brazos y por su amor incondicional. Los amo mucho y estoy eternamente agradecida.

Katalina Maturana Madrid.

Mis agradecimientos se dirigen a quienes han formado parte de mi crecimiento personal y desarrollo académico. Principalmente a mi familia por su apoyo incondicional. De igual forma a los docentes, ya que, todos y cada uno de ustedes han destinado tiempo para brindarme aportes invaluable que servirán para toda mi vida.

María José Muñoz Cuevas.

A mi familia por su apoyo incondicional, por estar conmigo en este largo proceso, por brindarme la confianza, recursos y consejos que necesitaba, y principalmente a mi pilar fundamental, a quien con tan solo mirar me daba la fuerza necesaria para seguir, mi hija Emily Fuica.

Michel Navarrete Cabrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia, queremos agradecer sinceramente a nuestro profesor guía de tesis, Iván Valdés Orrego, por su gran sabiduría, esfuerzo y dedicación, por transmitirnos sus diversos conocimientos para guiarnos y permitir realizar este proyecto, destacar su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación que han sido fundamentales para nuestra formación y lograr nuestras metas.

En segundo lugar, nos gustaría agradecer a nuestro profesor de seminario de tesis, Felipe Araya Quintanilla, él ha inculcado en nosotras un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico, a su manera ha sido capaz de ganarse nuestra lealtad y admiración.

Tesistas.

## TABLA DE CONTENIDO

I RESUMEN.....	6
II INTRODUCCION.....	7
III OBJETIVOS.....	9
3.1Objetivos específicos .....	9
IV MATERIALES Y METODOS.....	9
4.1 Criterios de elegibilidad.....	9
4.2 Fuentes de información.....	10
4.3 Estrategia de Búsqueda.....	10
4.4 Selección de los estudios.....	11
4.5 Criterios de selección.....	11
4.5.1 Criterios de inclusión.....	11
4.5.2 Criterios de exclusión.....	11
4.6 Extracción de datos.....	11
4.7 Riesgo de sesgo de los estudios individuales .....	12
4.8 Síntesis de resultados.....	12
V RESULTADOS .....	12
5.1 Selección de los estudios.....	12
5.2 Características de los estudios .....	13
5.3 Resultado del riesgo de sesgo de los estudios.....	14
5.4 Medidas de resultados de los estudios.....	15
5.5 Síntesis de resultados.....	16
VI DISCUSION .....	18
VII CONCLUSION.....	20
VIII REFERENCIAS .....	29

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los artículos incluidos.....	21
--	----

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Diagrama de flujo de las fases de la Revisión Sistemática.....	13
Figura 2: Resumen de evaluación de riesgo de sesgo.....	15
Figura 3: Forest plot, escala de valoración del dolor (EVA).....	16
Figura 4: Forest plot, Cuestionario Roland Morris (RMDQ).....	17
Figura 5: Forest plot, Escala SF-36 (GH).....	17

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

**Nombre del proyecto:** Efectividad de la educación basada en neurociencia en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico. Revisión sistemática.

**Enfoque de investigación:** Cuantitativa

**Tipo de investigación:** Secundaria

**Diseño de estudio:** Revisión sistemática

**Duración del estudio:** 8 meses

### I. RESUMEN

**Introducción:** El dolor lumbar crónico se caracteriza por un dolor que abarca la zona baja de la región lumbar, perdura por más de tres meses y en el 85% de los casos es recurrente e inespecífica, esto no solo afecta al sistema musculoesquelético, sino que crea cambios a nivel cortical que afecta la funcionalidad y calidad de vida de las personas. **Métodos:** Se realizó una síntesis de evidencia a través de una revisión sistemática con meta-análisis de ensayos clínicos que hayan evaluado la educación en neurociencias para pacientes con dolor lumbar crónico. **Objetivo:** Determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la educación en neurociencias para la mejoría del dolor, la funcionalidad y la calidad de vida en pacientes con dolor lumbar crónico. **Estrategia de búsqueda:** La estrategia de búsqueda incluyó sólo ensayos clínicos aleatorizados (ECAs). Las bases de datos usadas fueron: Medline, Cochrane Central, Cinahl, Lilacs y PEDro. **Selección de estudios:** Se obtuvieron 9 artículos que cumplieran con los criterios de elegibilidad. Se evaluó el riesgo de sesgo según la escala de PEDro. **Conclusión:** Según los resultados obtenidos en la revisión sistemática (RS), se puede concluir, que sí existe evidencia moderada que determina que la educación en neurociencias es efectiva para disminuir el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico, existiendo efectos positivos a corto plazo, sin embargo, se necesita de más estudios para poder estandarizar los criterios de aplicación.

**Palabras claves:** Dolor lumbar crónico; Educación en neurociencias; Ensayo clínico aleatorizado; Calidad de vida; Funcionalidad.

## II. INTRODUCCIÓN

El síndrome de dolor lumbar (SDL) es una condición que afecta al sistema musculoesquelético, se caracteriza por un dolor localizado en el segmento final de la columna vertebral que se sitúa entre el límite inferior de la parrilla costal y la región sacra, y que puede irradiarse al muslo por sobre el nivel de la rodilla, el dolor disminuye con el reposo y aumenta con el movimiento y los cambios de posición, generando limitaciones en sus actividades de la vida diaria<sup>1,2</sup>.

Se puede clasificar de acuerdo a su temporalidad en agudo (duración menor a cuatro semanas) y crónico (no respeta tiempo de reparación tisular normal y su duración es mayor a doce semanas). Esta última involucra factores emocionales, cognitivos, conductuales (ejemplo, hábito tabáquico, alcohol, nivel de actividad física, motivación, cambios de ánimo, etc.) y sociales que prolongan el mantenimiento del dolor, sumado el miedo a moverse y realizar ejercicios, lo que genera incapacidad funcional. También hay factores que pueden incrementar el riesgo de dolor crónico como el aumento de la edad, el sexo femenino, estado socioeconómico bajo, antecedentes culturales y geográficos<sup>1-4</sup>.

La causa específica del dolor lumbar agudo y crónico, son las alteraciones de las estructuras que conforman la columna vertebral, que se puede deber a distintos factores como traumatismos, esfuerzo excesivo, mala postura, debilidad muscular o sobrecarga mecánica entre otros, estos factores corresponden a un 15%, mientras que el 85% de los casos se atribuye a una causa inespecífica relacionado a factores biológicos y crea un profundo impacto negativo en el ámbito psicológico que genera en 29% de ellos depresión<sup>4</sup>. Esto no solo afecta al paciente, sino que también a su familia y entorno social lo que repercute en su calidad de vida generando un gran costo económico en países occidentales<sup>1,5-8</sup>.

El dolor lumbar es la primera causa de discapacidad laboral de origen musculo esquelético y la segunda causa de discapacidad laboral de origen general en Europa (primero están las infecciones respiratorias)<sup>1,9</sup>. En los países occidentales el 70 a 80% de la población general tendrá dolor lumbar en algún momento de su vida, también es la principal causa de ausentismo laboral y de consulta médica, esta afección es intermitente y recurrente, entre un 24% y 74% de los pacientes que hayan cursado un episodio de dolor lumbar crónico, se volverá a presentar en los próximos 12 meses<sup>2,4,6</sup>. La prevalencia global de dolor lumbar se estimó en el 9,4% en 2010, donde en Europa occidental es la prevalencia más alta con un 15%<sup>10</sup>.

La conceptualización del dolor ha tenido una evolución que ha llevado a tener una comprensión de cambios funcionales y estructurales detectados en la corteza cerebral de sujetos con dolor crónico<sup>11-13</sup>. Existe un procesamiento cortical anormal del sistema nervioso central (SNC) en

pacientes con dolor crónico, que produce mecanismos de sensibilización central generadores de alteraciones cognitivas, sensoriales y motrices, esta es una amplificación de la señalización neuronal dentro del SNC<sup>14</sup>. Los pacientes con sensibilización central presentan más actividad cerebral en respuesta a estímulos dolorosos (hipersensibilidad al dolor) y tienen actividad cerebral en regiones que normalmente no están involucradas en sensaciones de dolor<sup>15,16</sup>.

Estudios muestran que hay un aumento de la activación en la corteza prefrontal medial, corteza cingulada, amígdala, y la ínsula. También hay activación aumentada en las regiones cerebrales involucradas en el procesamiento somatosensorial discriminativo, afectivo y cognitivo del dolor, llamada matriz del dolor, lo que genera repercusiones en la calidad de vida del paciente, como se mencionó anteriormente<sup>17-21</sup>.

Se han realizado diversos tratamientos para el SDL crónico, donde ningún tratamiento ha demostrado ser más eficaz que otro<sup>22</sup>, es por esto que se ha implementado una estrategia terapéutica que aborda al usuario desde una mirada biopsicosocial, mediante el apoyo de un equipo multidisciplinario que lleve a cabo un manejo integral basado en la estrategia educativa, para esto se ha desarrollado la educación en neurociencias, que tiene un enfoque cognitivo-conductual, con el objetivo de reducir el dolor, el miedo y la discapacidad, mejorar la función, además de cambiar la cognición y la activación cerebral durante las experiencias de dolor<sup>12,23</sup>.

La educación en neurociencias consiste en sesiones educativas que describen la neurobiología y la neurofisiología subyacentes al dolor y cómo se procesa en el sistema nervioso central. Se intenta reconceptualizar el problema a través de la adquisición de conocimientos por parte del paciente, que expliquen su dolor mediante diversas metáforas, imágenes, ejemplos y casos prácticos, y así cambiar las creencias del paciente con respecto a su dolor. De forma concreta, la educación en neurociencias describe cómo el sistema nervioso interpreta la información proveniente de los tejidos a través de la sensibilización periférica, la sensibilización central, la actividad sináptica y el procesamiento de la corteza<sup>12</sup>.

A pesar de que el abordaje en la educación basada en neurociencias no constituye un tratamiento en sí mismo, estudios previos han demostrado su efectividad como estrategia centrada en la cognición, mostrando cambios significativos ( $p < 0.05$ ) sobre el dolor o alguna lesión, demostrando que el enfoque cognitivo y la educación en neurociencias en pacientes con SDL crónico, son importantes para una óptima recuperación y relevantes en el tratamiento<sup>12</sup>. Asimismo, se destacan sus efectos positivos en la calidad de vida, disminuyendo así el impacto en la pérdida de la función física, psicológica y social, deterioro en la salud en general, disminución del dolor lumbar crónico y la catastrofización<sup>12,23,30</sup>.

Sin embargo, existe una falta de criterios específicos que definan su efectividad en diversos trastornos musculoesqueléticos que cursan con dolor lumbar crónico y el impacto técnico de su aplicabilidad, es por ello que sintetizar la evidencia científica de los efectos de esta estrategia terapéutica cobra relevancia.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, surge la pregunta clínica: ¿Es efectiva la educación basada en neurociencias en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico?

### **III. OBJETIVO**

Determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la educación en neurociencias en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico, a través de una revisión sistemática.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar si existe evidencia científica que avale que la educación en neurociencias es efectiva para disminuir el dolor en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico.
2. Determinar si existe evidencia científica que avale que la educación en neurociencias mejora la calidad de vida en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico.
3. Determinar si existe evidencia científica que avale que la educación en neurociencias mejora la funcionalidad en pacientes con síndrome de dolor lumbar crónico.

### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

La RS fue realizada de acuerdo con los ítems descritos en la normativa internacional PRISMA para Revisiones sistemáticas y meta-análisis<sup>39</sup>.

#### **4.1 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

Para la realización de la presente RS se desarrolló una estrategia de búsqueda en la cual se incluyeron los siguientes criterios de elegibilidad: 1) Estudios clínicos aleatorizados (ECAs); 2) En pacientes con diagnóstico de dolor lumbar crónico, sin distinción de género y raza; 3) La intervención estudiada debe ser la educación en neurociencias en pacientes con dolor lumbar crónico, y 4) Artículos publicados hasta el 22 de septiembre del 2017.

## 4.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>[consultado el 28/09/2017]), CENTRAL (<http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search>[consultado el 28/09/2017]), LILACS ([www.bases.bireme](http://www.bases.bireme)[consultado el 28/09/2017]), CINAHL (<http://search.ebscohost.com/>[consultado el 28/09/2017]), PEDro (<https://search.pedro.org.au/advanced-search>[acceso el 28/09/2017]) ; también se revisaron otras fuentes de búsqueda , como Google Scholar (<https://scholar.google.cl/>)

## 4.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Para llevar a cabo la búsqueda en la base de datos Medline, se utilizó la estrategia de búsqueda sensible propuesta por la colaboración Cochrane<sup>24</sup>. Los términos de búsqueda de la revisión fueron obtenidos de los MeSH, a través de PubMed siendo algunos de ellos, Low back pain, neuroscience, education, entre otros. A continuación, se describe el proceso:

1. Low back pain
2. Back pain
3. (#1) OR (#2)
4. Education
5. Neuroscience education
6. Therapeutic neuroscience education
7. (#4) OR (#5) OR (#6)
8. Randomized clinical trial
9. Randomized controlled trial
10. Clinical trial
11. (#8) OR (#9) OR (#10)
12. Humans
13. Animals
14. (#12) NOT (#13)

Para las restantes bases de datos Central, Cinahl, Lilacs y PEDro, se realizó la estrategia de búsqueda manual, combinando los términos mencionados previamente en la opción de búsqueda avanzada.

#### **4.4 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS**

Tres de los autores (KM, MM, MN) realizaron la cadena de búsqueda en forma independiente, al eliminar los artículos duplicados, la búsqueda preliminar arrojó un total de 395 estudios, al aplicar el primer filtro se eliminaron 382 artículos que no cumplían nuestros criterios de elegibilidad.

#### **4.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

A los 13 artículos seleccionados se les aplicó un segundo filtro, realizando una lectura crítica al texto completo, donde fueron evaluados según los siguientes criterios:

##### **4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- ECAs que apliquen como intervención la efectividad de la educación basada en neurociencias.
- ECAs que evalúen cuantitativamente los resultados de la intervención de la educación en neurociencias para pacientes con dolor lumbar crónico.
- ECAs que comparen los resultados de la educación en neurociencias con otro tipo de intervención para pacientes con dolor lumbar crónico.
- ECAs que evalúen dolor y/o funcionalidad y/o calidad de vida en pacientes con dolor lumbar crónico

##### **4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Quedan excluidos estudios que no tengan como objetivo principal analizar los efectos de la educación basada en neurociencias y también trabajos de investigación que a pesar de analizar dicho abordaje, no mostraran resultados o no se realizaran en sujetos con dolor lumbar crónico.

#### **4.6 EXTRACCIÓN DE DATOS**

El proceso de extracción de datos fue realizado por tres evaluadores en forma independiente (KM, MM, MN), quienes se basaron en un formulario estandarizado para, con el fin de recopilar la información de los ECA; en caso de desacuerdo y/o discrepancia sobre algún artículo, los autores acordaron someter el artículo a un análisis exhaustivo, a fin de decidir su inclusión final.

## **4.7 RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES**

La evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales se realizó con la escala de PEDro<sup>25</sup>. Los estudios incluidos en la revisión fueron evaluados cualitativamente y los resultados se expresaron con una puntuación del 1 al 10, El primer punto elemento de criterios de elegibilidad no contribuye al puntaje total. Un estudio se considera de baja calidad metodológica si obtiene un puntaje menor a 3. Si obtiene una puntuación entre 4-5, tiene una moderada calidad metodológica. Y, si obtiene una puntuación de 6 hasta 10, se considera de alta calidad metodológica<sup>12</sup>. La evaluación de la misma se encuentra en la figura 2.

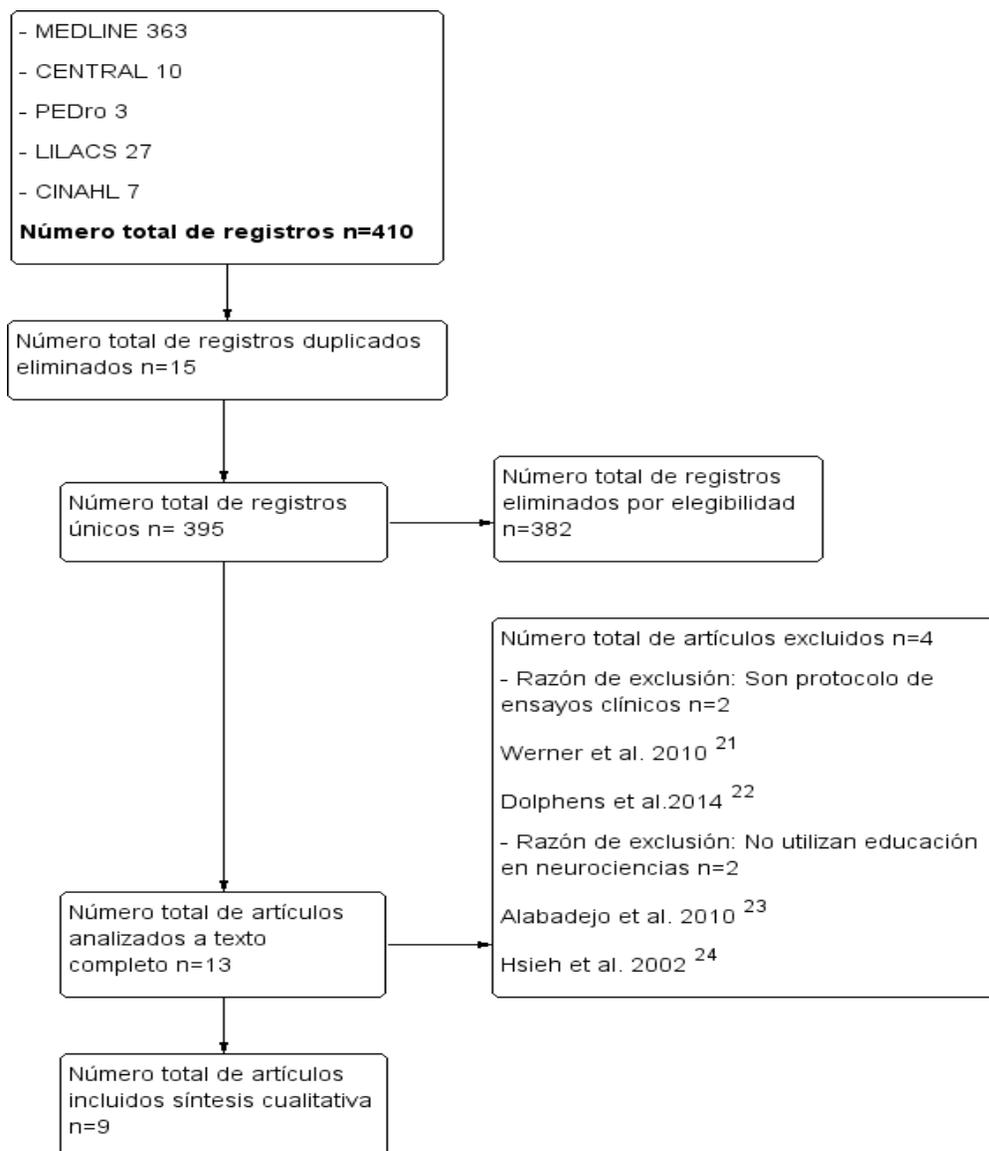
## **4.8 SÍNTESIS DE RESULTADOS**

Para el análisis y síntesis de datos se utilizó el programa Rev-Man 5. Las medidas de resultados fueron analizadas como variables continuas; usando el modelo de efecto aleatorio, los estimadores puntuales ocupados para variables continuas fue la diferencia de medias estandarizadas (DME) y diferencia de medias (DM), con sus respectivos intervalos de confianza a 95% (IC). Los resultados de los artículos sólo se pueden combinar para llegar a un estimador puntual cuando son homogéneos, para esto se evaluó la heterogeneidad estadística con la prueba estadística de  $\chi^2$  y el test de heterogeneidad I<sup>2</sup>. Se considera admisible realizar el meta-análisis cuando los análisis de los datos mostraban baja heterogeneidad, con un valor  $\chi^2$  con un  $P > 0,1$  y el test I<sup>2</sup> con un valor menor o igual a un 40%.

# **V. RESULTADOS**

## **5.1 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS**

En base a los criterios de elegibilidad de nuestra RS, se seleccionaron 13 artículos y al aplicar los criterios de selección finamente quedaron 9 artículos incluidos<sup>26-34</sup>. La figura 1 muestra el diagrama de flujo de las fases de la RS y la causa de exclusión de otros 4 estudios<sup>35-38</sup>.



**Figura 1.** Diagrama de flujo de las fases de la Revisión Sistemática.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

De acuerdo con los criterios de la revisión, la búsqueda preliminar identificó 410 artículos potencialmente elegibles, al aplicar los criterios de elegibilidad y de selección, quedaron finalmente 9 artículos<sup>26-34</sup>. Considerando los nueve estudios seleccionados, el número total de pacientes fue 1.064, el promedio de pacientes por estudio es de 118, el rango de edad de los pacientes estaba entre los 30.6 y 80 años con un promedio de 49.78. El resumen de las características clínicas, metodológicas y los resultados incluidos individuales se encuentran en la Tabla 1.

### 5.3 RESULTADO DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS

La evaluación del riesgo de sesgo realizado por los autores, fue de manera independiente por cada uno de los artículos incluidos (ver figura 2). Cabe consignar, que la mayoría de los estudios incluidos reportaba como se había realizado la aleatorización y el ocultamiento de ésta, salvo Linden et al<sup>26</sup>, Tavafian et al<sup>27</sup>, Tavafian et al<sup>31</sup> y Keijsers Et al<sup>32</sup> quien no dejaba en claro este aspecto metodológico, limitando su validez interna. Con respecto a la aplicación de ciego para pacientes y tratantes, ningún artículo proporcionaba esta información. Con respecto al cegamiento de los evaluadores, los artículos de Wälti et al<sup>28</sup>, Morone et al<sup>30</sup> y Morone Et al<sup>33</sup> contemplaban el ciego de los analistas de datos y los demás estudios no proporcionaban información para tomar una decisión con respecto a este punto, aspecto primordial para no sobreestimar o subestimar los resultados de las variables de estudio. La mayoría de los estudios no presentaron más del 85% de pérdidas de pacientes durante el tiempo de tratamiento y/o seguimiento, salvo Tavafian et al<sup>27</sup> y Keijsers Et al<sup>32</sup>. Solo Wälti et al<sup>28</sup>, Tavafian et al<sup>27</sup> y Morone Et al<sup>30</sup> que contemplaron la estrategia metodológica de análisis por intención de tratar, para prevenir el sesgo de desgaste. La mayoría de los estudios hacen una comparación estadística y proporcionan las medidas puntuales de variabilidad, solo el ECA de Keijsers Et al<sup>32</sup> que si bien hace comparación estadística, no proporciona información sobre medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

**Crterios de la escala PEDro**

Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntaje PEDro
<b>Linden et al</b> <sup>26</sup>	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	5/10
<b>Tavafian et al</b> <sup>27</sup>	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	4/10
<b>Wälti et al</b> <sup>28</sup>	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8/10
<b>Dufour et al</b> <sup>29</sup>	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7/10
<b>Morone et al</b> <sup>30</sup>	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	6/10
<b>Tavafian et al</b> <sup>31</sup>	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6/10
<b>Keijsers Et al</b> <sup>32</sup>	Si	Si	No	Si	No	2/10						
<b>Morone Et al</b> <sup>33</sup>	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8/10
<b>Moseley Et al</b> <sup>34</sup>	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	6/10

*\* El elemento de criterios de elegibilidad no contribuye al puntaje total*

**Figura 2.** Resumen de evaluación de riesgo de sesgo de artículos incluidos.

#### 5.4 MEDIDAS DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

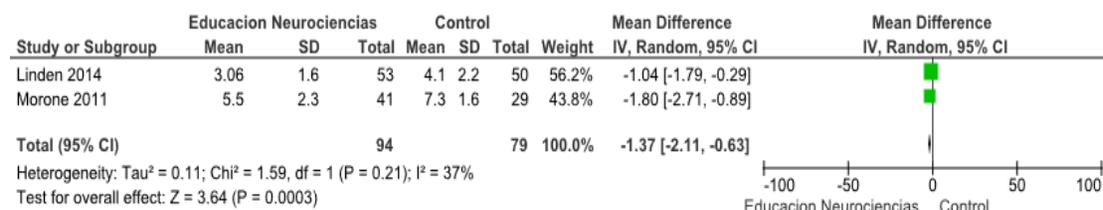
Las medidas de resultados para evaluar el dolor, funcionalidad y calidad de vida más comúnmente ocupadas en los ECAs fueron; el dolor con EVA (Escala de valoración del dolor), para la evaluación de la funcionalidad con RMDQ (Roland Morris DisabilityQuestionnaire) y evaluación de calidad de vida con el cuestionario SF-36 GH (SF-36 General health).

## 5.5 SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo al análisis de los datos, nueve estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad en la RS <sup>12-20</sup>. Al analizar la efectividad, en la mejoría de algún aspecto del dolor, calidad de vida y funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico, cuando se realizó educación en neurociencias comparado con control, solo 5 de ellos estaban en condiciones de agruparse sobre la base de un estimador puntual.<sup>26,30,31,33,34</sup>.

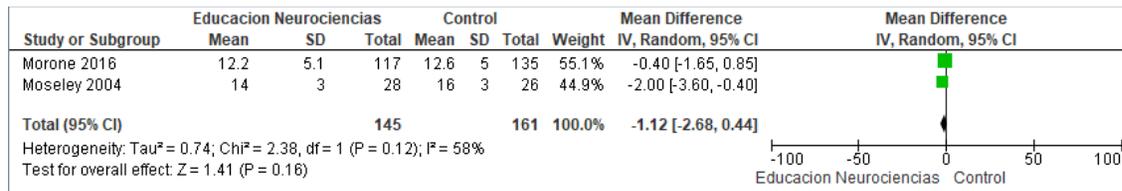
A pesar de la existencia de heterogeneidad en los estudios, el análisis de los grupos arrojó resultados similares a favor de la educación basada en neurociencias, respecto al grupo control. A continuación, se resumen dichos resultados.

En la intervención de educación basada en neurociencias versus control, para la variable dolor se tiene una magnitud de efecto de -1.37 al usar la escala EVA, por lo que es posible determinar que presenta relevancia clínica. El IC es de [-2.11-0.63] y el valor P=0.0003, por lo tanto, existe una diferencia estadística significativa. Por otra parte, de acuerdo con el test de heterogeneidad I<sup>2</sup>, la población estudiada presenta una baja heterogeneidad (valor del indicador menor al 40%). Por lo que se puede desprender que la educación basada en neurociencias disminuye el dolor en comparación con el grupo control. (Ver figura 3).



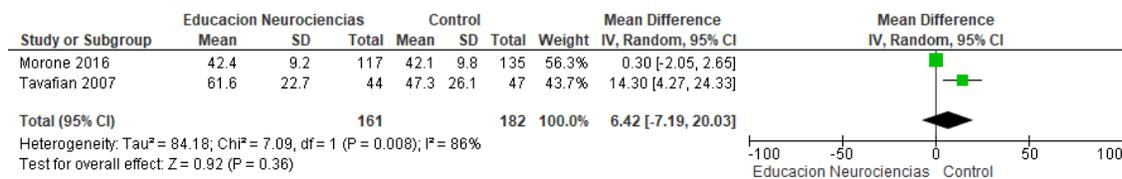
**Figura 3.** Forest plot educación en neurociencias versus control, escala de valoración del dolor (EVA).

En la intervención de educación basada en neurociencias versus control, para la variable funcionalidad se tiene una magnitud de efecto de -1.12 al usar el cuestionario RMDQ. El IC es de [-2.68-0.44] y el valor P=0.16, este valor P indica que no hay suficiente evidencia estadística para asegurar que existe una diferencia significativa entre los dos grupos de estudio, y que la magnitud del efecto a favor de la educación basada en neurociencias pudo ser producto del azar. Por otra parte, de acuerdo con el test de heterogeneidad  $I^2$ , la población estudiada presenta una alta heterogeneidad (valor del indicador mayor al 40%). (Ver figura 4).



**Figura 4.** Forest plot educación en neurociencias versus control, Cuestionario Roland Morris (RMDQ).

En la intervención de educación basada en neurociencias versus control, para la variable calidad de vida se tiene una magnitud de efecto de 6.42 al usar la escala SF-36 (GH), por lo que es posible determinar que presenta relevancia clínica. El IC es de [-7.19 – 20.03] y el valor P=0.36, este valor P indica que no hay suficiente evidencia estadística para asegurar que existe una diferencia significativa entre los dos grupos de estudio, y que la magnitud del efecto a favor de control pudo ser producto del azar. Por otra parte, de acuerdo con el test de heterogeneidad  $I^2$ , la población estudiada presenta una alta heterogeneidad (valor del indicador mayor al 40%). (Ver figura 5).



**Figura 5.** Forest plot educación en neurociencias versus control, Escala SF-36 (GH).

Al analizar los resultados del meta-análisis, se observa que las diferencias estadísticas sólo fueron significativas para la variable de dolor. A su vez, se aprecia evidencia clínica de que la aplicación de la educación basada en neurociencias en comparación con el grupo control, disminuye el dolor en pacientes que presentan dolor lumbar crónico.

## VI. DISCUSIÓN

Se intentó determinar la efectividad en la mejoría del dolor, calidad de vida y funcionalidad, comparando la educación en neurociencias con la intervención del grupo control(entre ellos se encontraba farmacología, fisioterapia, ejercicios de fortalecimiento muscular, entre otros)en pacientes con dolor lumbar crónico. Para esto, se realizó una síntesis de la evidencia disponible a través de una RS de ECAs, donde se seleccionaron nueve artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad y se consideró factible realizar un metaanálisis con cinco estudios seleccionados.

Con respecto a la calidad metodológica de los nueve estudios seleccionados, los estudio de Wälti et al<sup>28</sup>y Morone Et al<sup>33</sup>obtuvieron una puntuacion de 8/10 puntos de PEDro, el estudio de Dufour et al<sup>29</sup>obtuvo una puntuacion de 7/10 y los estudio de Morone et al<sup>30</sup>Tavafian et al<sup>31</sup>y Moseley Et al<sup>34</sup>obtuvieron una puntuacion de 6/10 puntos de PEDro, por lo tanto, seis estudios presentan una alta calidad metodologica. El estudio de Linden et al<sup>26</sup>obtuvo una puntuación de 5/10 puntos de PEDro y Tavafian et al<sup>27</sup>obtuvo una puntuación de 4/10 puntos de PEDro, presentando una calidad metodológica moderada y solo uno de los estudios Keijsers Et al<sup>32</sup>obtuvo una puntuacion de 2/10 puntos de PEDro, presentando una baja calidad calidad metodologica , para este estudio se hace difícil poder establecer si hubo un reporte selectivo de medidas de resultados, ya que no mostraba la desviación estandar, y dada su antigüedad fue imposible contactar a los autores de dicho articulo, para poder obtener la información faltante.

A pesar que algunos estudios mencionan que el uso de la educacion basada en neurociencias, es efectiva en pacientes con dolor lumbar cronico <sup>10,12,34,36,40.</sup>, concluyen que solo logra mejorar en algunos aspectos del dolor, funcionalidad y calidad de vida <sup>27,30,31.</sup>. Estos hallazgos son concordantes con los resultados de la RS realizada.

Existen diversos factores que podrian explicar los resultados obtenidos. Uno de ellos es que no se ha resuelto el procedimiento de aplicación, como lo es la frecuencia y la duracion óptima de las sesiones. Un segundo factor es el tipo y el formato de educacion necesarios para cambiar las percepciones sobre el dolor, en donde la aplicación individual y oral parece ser más efectiva <sup>12</sup>, esto puede explicarse por la exigencia de adaptación a las necesidades de cada paciente. Otro factor es la experiencia del profesional sanitario responsable para el manejo de pacientes con dolor lumbar cronico, la experiencia clinica determinara en gran medida el éxito de la intervención garantizando los efectos del tratamiento, se considera importante este aspecto pues la capacidad para explicar problemas asociados al dolor lumbar cronico es complejo y pueden incluso aumentar los temores , la ansiedad y el estrés del paciente <sup>23</sup>. Un cuarto factor a considerar es la variabilidad metodologica que dificulta el desarrollo de criterios homogeneos para estandarizar la aplicación de pruebas clinicas. Un quinto factor importante a mencionar, es que los estudios realizados muestran

un impacto positivo a corto plazo y fueron consistentes con estudios previos, en los que se indicó que la Educación basada en neurociencias es eficaz en el tratamiento de creencias y actitudes de pacientes con dolor crónico, lo que llevó a una reducción del dolor y la discapacidad<sup>12,40</sup>.

Un estudio sobre el tema, encontró que los participantes que sufren SDL crónico, dependían del estado funcional y los factores psicológicos más que el simple impedimento físico. Por lo tanto, con respecto a esto, el programa de educación es un régimen muy relevante para mejorar ambos estado físico y psicológico de los participantes hasta 12 meses.<sup>27</sup>

Basado en un estudio, es difícil recomendar un tratamiento sobre otro. Las pequeñas diferencias en los resultados a favor del programa de rehabilitación multidisciplinario apenas tienen interés clínico. El costo en términos de horas de asistencia al terapeuta por paciente es mayor en el programa intensivo de ejercicio de espalda reforzado asistido por terapeuta, mientras que la participación en el programa de rehabilitación multidisciplinario grupal fue más lento para los pacientes.<sup>29</sup>

Respecto en lo que concierna a los pacientes, presentan diferentes limitaciones, con la capacidad de realizar ejercicio físico intenso, caminar, realizar tareas domésticas, participar en actividades sociales. En lo que más existe un impacto acerca del dolor lumbar crónico en los pacientes, es en su entorno social y el sistema de atención médica. En estos casos, las limitaciones experimentadas son más graves ya que los pacientes experimentan una dificultad significativa al realizar actividades esenciales como levantarse o sentarse, es por esto que es primordial hacer a los pacientes que sean conscientes de su comportamiento puede garantizar que adopten un estilo de vida más saludable, cada vez más activo y disminuyendo la capacidad causada por su dolor<sup>15</sup>

Con respecto a las limitaciones de la RS, se puede considerar el no uso de literatura gris; esta consiste en la información biomédica no indizada en las bases de datos, sin embargo, es necesaria para la búsqueda de los estudios incluidos. Esto se considera un sesgo de publicación y se debe tomar en cuenta, ya que existe la probabilidad de que haya estudios que pueden haber quedado fuera de la revisión por problemas de indización, Por último, se agradecen a los autores de la revisión por prestar información al desarrollo de esta investigación.

## **VII. CONCLUSIÓN**

Según los resultados arrojados por los estudios incluidos en la RS. Si existe evidencia que avale la efectividad de la educación basada en neurociencias para disminuir el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico, existiendo efectos positivos a corto plazo. Sin embargo, para las variables calidad de vida y funcionalidad, no se muestran diferencias significativas en la utilización de la educación basada en neurociencias. Aun así, son necesarios estudios futuros que permitan estandarizar los criterios de aplicación.

**Tabla 1.** Características de los artículos incluidos.

Autor/ Año	Características s Pacientes	Intervención	Seguimiento/ Medidas de Resultado	Resultados
<p><b>Linden M. et al 2014</b> <sup>25</sup></p>	<p>Pacientes con Dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: No menciona método de aleatorización.</p> <p>n=103 pacientes total</p> <p>GE: n=53 Edad: 50.8 años (DE 6.9)</p> <p>GC: n=50 Edad: 49.7 años (DE 7.1)</p>	<p><b>GE:</b> Durante 21 días, se realizaron 3 sesiones semanales por semana cada 90 minutos, se realizó "terapia de grupo de conducta cognitiva para el dolor de espalda"</p> <p><b>GC:</b> Durante 21 días tuvieron terapia ocupacional inespecífica.</p>	<p>Seguimiento a 21 días.</p> <p>Medidas de Resultado:</p> <p>Cuestionario de creencias para evitar el miedo</p> <p>-FABQ</p> <p>Dolor</p> <p>- EVA</p> <p>Índice de Discapacidad del Dolor</p> <p>- PDI</p> <p>severidad psicológica y psicósomática general de la enfermedad mental</p> <p>-SCL-90-R</p>	<p>Pre y post intervención:</p> <p>-VAS: GE pre (6.04) post (3.06)</p> <p>GC pre (5.86) post (4.10)</p> <p>P= 0,002</p> <p>-FABQ:GE pre (51.21) post (34.28)</p> <p>GC pre (49.02) post (46.10) P= 0,002</p> <p>-PDI: GE pre (21.43) post (19.94)</p> <p>GC pre (21.80) post (21.14) P= 0,549</p> <p>- SCL-90-R GE pre (0.63) post (0-27)</p> <p>GC Pre (0.64) post (0.36)</p> <p>P= 0,288</p>

<p><b>Tavafian et al 2008</b> <sup>26</sup></p>	<p>Pacientes mujeres con dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: No menciona método de aleatorización</p> <p>n=102 pacientes</p> <p>GE: n=50 Edad: 42.9 años (DE 10.7)</p> <p>GC:n=52 Edad: 44.7 (DE 10.8)</p>	<p><b>GE:</b> Recibió el programa de back-school Además de la medicación</p> <p><b>GC:</b> recibieron solo medicamentos bajo la supervisión del reumatólogo</p>	<p>Seguimiento a los 3, 6 y 12 meses.</p> <p>Medidas de Resultado:</p> <p>La Encuesta de Salud de Forma Corta - SF-36</p> <p>Medición Mental -PCS -MSC</p>	<p>al comienzo del tratamiento:</p> <p>PCS GE (44.3) GC (42.6) MSC GE (47.7) GC (49.5)</p> <p>A los 3 meses:</p> <p>PCS GE (76.7) GC (51.2) MSC GE (80.4) GC (57.4)</p> <p>A los 6 meses</p> <p>PCS GE (66.6) GC (51.2) MSC GE (66.9) GC (57.9)</p> <p>A los 12 meses</p> <p>PCS GE (64.7) GC (51.1) MSC GE (65.1) GC (60.2)</p> <p>Los puntajes de calidad de vida fueron diferentes entre 2 grupos (P&lt; 0.0001) lo que indica una mejor calidad de vida entre el grupo de intervención.</p>
<p><b>Wälti P.et al 2015</b> <sup>27</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: por computadora</p> <p>n=28 pacientes</p>	<p><b>GE:</b> una o dos sesiones por semana durante el programa de 8 a 12 semanas, con un máximo de 16 sesiones, donde se realizó Educación en neurociencias,</p>	<p>Seguimiento a las 12 semanas</p> <p>Medidas de Resultado:</p> <p>Dolor -NRS</p>	<p>La reducción del dolor (NRS; [IC del 95%]) fue de 2,14 [1,0 a 3,5] en el MMT y de 0,69 [-2,0 a 2,5.] En el UPT. La diferencia entre grupos fue de 1.45 [0.0 a 4.0] (p = 0.03), que representa un tamaño de efecto moderado de 0.66 [-0.1 a 1.5].</p> <p>La reducción de la</p>

	<p>GE: n=14 Edad: 41.57 años (DE 9.77)</p> <p>GC: n=14 Edad: 41.71 años (DE 12.21)</p>	<p>entrenamiento sensorial del tronco inferior y entrenamiento motor</p> <p><b>GC:</b> una o dos sesiones por semana durante el programa de 8 a 12 semanas, con un máximo de 16 sesiones, se realizó fisioterapia habitual (ejercicios para fortalecer los músculos, movilización neuro-meníngea y estiramiento de los músculos)</p> <p>A ambos grupos se les dio entrenamiento domiciliario adicional de 10 a 30 minutos para realizarse cinco veces por semana</p>	<p>Discapacidad de Roland y Morris -RMDQ</p> <p>discapacidad específica del paciente</p> <p>- PSFS</p> <p>creencias de evitación del miedo</p> <p>- FABQ</p>	<p>discapacidad en el RMDQ fue de 6.71 [4.2 a 9.3] en MMT y de 4.69 [1.9 a 7.4] en UPT, con una diferencia entre grupos no significativa de 2.02 [-1.5 a 5.6] (<math>p = 0.25</math>)</p>
--	--	--	--	---

<p><b>Dufour et al 2010</b> <sup>28</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: por computador</p> <p>n= 286 pacientes</p> <p>GE: n= 129</p> <p>Edad: 41.2 (DE 10.0)</p> <p>GC:n= 143</p> <p>Edad: 40.6 años (DE 9.1)</p>	<p><b>GE:</b> programa de 12 semanas donde se realizó 35 horas de ejercicio físico duro, 22 horas de ejercicio ligero, terapia ocupacional y 16 horas de educación</p> <p><b>GC:</b> un programa de 12 semanas que comprende 1 hora de entrenamiento personal dos veces por semana (Ejercicios de fortalecimiento muscular de espalda)</p>	<p>Seguimiento al inicio y a los 3, 6, 12 y 24 meses.</p> <p>Medidas de Resultado:</p> <p>Dolor</p> <p>-VAS</p> <p>Discapacidad de roland y Morris</p> <p>-RMDQ</p> <p>La Encuesta de Salud de Forma Corta</p> <p>- SF-36</p>	<p>VAS</p> <p>Base GE (56.8) GC (57.7) P (0.709)</p> <p>A los 3 meses GE (17.9) GC (12.0)</p> <p>A los 6 meses GE (14.0) GC (10.2)</p> <p>A los 12 meses GE (16.9) GC (8.5)</p> <p>A los 24 meses GE (16.0) GC (12.9)</p> <p>RMDQ</p> <p>Base GE (12.7) GC (12.4) P (0.542)</p> <p>A los 3 meses GE (3.3) GC (1.6)</p> <p>A los 6 meses GE (3.4) GC (1.3)</p> <p>A los 12 meses GE (4.0) GC (0.8)</p> <p>A los 24 meses GE (3.9) GC (1.5)</p> <p>SF-36</p> <p>Base GE (64.8) GC (60.1) P= 0.138</p> <p>A los 3 meses GE (7.7) GC (7.3)</p> <p>A los 6 meses GE (6.7) GC (5.6)</p> <p>A los 12 meses GE (8.6) GC (4.2)</p>
---	---	--	---	---

				A los 24 meses GE (6.9) GC (6.6)
<b>Morone et al 2011</b> <sup>29</sup>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: n=73</p> <p>GE: n=44</p> <p>Edad: 61.2 años (DE 13.3)</p> <p>GC:n=29</p> <p>Edad: 58.6 años (DE 12.2)</p>	<p><b>GE:</b> 6 a 4 semanas Se llevó a cabo en 10 sesiones (una clase teórica durante la primera semana y después de 3 veces por semana durante tres semanas). Todas las sesiones duraron una hora, se realizó breve intervención educativa</p> <p><b>GC:</b> recibieron sólo asistencia médica / farmacológica</p>	<p>Seguimiento a los 3 y 6 meses.</p> <p>Medidas de Resultado:</p> <p>La Encuesta de Salud de Forma Corta - SF-36</p> <p>Dolor -VAS</p> <p>Índice de discapacidad</p> <p>-WI</p> <p>-ODI</p>	<p>A los 3 meses de seguimiento:</p> <p>-SF-36 dominios (análisis de segundo nivel, P-umbral establecido a 0,025): 1) la función física (P = 0,006), 2) dolor corporal (P = 0,016) ; y en dos SF-36 dominios de salud mental; 1) función social (P = 0,001); 2) papel emocional (P = 0,012).</p> <p>VAS</p> <p>Base GE (6.6) GC (7.1)</p> <p>A los 3 meses GE (4.5) GC (7.6)</p> <p>A los 6 meses GE (4.4) GC (6.5)</p> <p>P &lt;0.001</p> <p>ODI</p> <p>Base GE (33.5) GC (24.8)</p> <p>A los 3 meses GE (18.0) GC (25.8)</p> <p>A los 6 meses GE (16.8) GC (26.0)</p> <p>P &lt;0.001</p> <p>WI</p> <p>Base GE (3.4) GC (3.0)</p> <p>A los 3 meses GE (1.8)</p>

				GC (3.1) A los 6 meses GE (2.0) GC (2.9) P <0.001
<b>Tavafian et al 2007</b> <sup>30</sup>	Pacientes mujeres mayores de 18 años, que cursen con dolor lumbar crónico > 90 días. MDA: Generado por computadora n= 102 pacientes <b>GE:</b> 50 pacientes Edad: 42.9 años (DE 10.7) <b>GC:</b> 52 pacientes Edad: 44.7 años (DE 10.8)	Todos los pacientes recibieron medicamentos. <b>GE:</b> Medicación (acetaminofén, AINE, y clordiazepóxido) y un programa de "Back School" interdisciplinario con enfoque psicológico, educación del dolor, anatomofisiología y ejercicio de fortalecimiento muscular (espalda, abdomen y muslos) <b>GC:</b> Medicación (acetaminofén, AINE, clordiazepóxido)	Seguimiento 12 semanas. Medidas de resultado: Calidad de vida SF- 36 (8 subescalas) - PF - RP - BP - GH - MH - RE - VT - SF	A la 12° semana (post tto), el GE comparado con el GC mostro mejoría en todas las subescalas de SF- 36: - PF: (p=0,001) - RP: (p=0,001) - BP: (p=0,001) - GH: (p=0,001) - MH: (p=0,001) - RE: (p=0,001) - VT: (p=0,001) - SF: (p=0,001)

<p><b>Keijsers et al 1989</b><sup>31</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico MDA: Por computadora n: 30 pacientes GE: 14 pacientes GC: 16 pacientes</p>	<p>GE: El programa tuvo una duración de 8 semanas donde se realizó educación del dolor y terapia física. GC: El programa duro 8 semanas donde se realizó terapia física.</p>	<p>Seguimiento 8 semanas. Medidas de resultado: - Cognición - Emociones - Actividades - VAS</p>	<p>A la 8° semana (post tto), el GE comparado con el GC mostro mejoría. -Cognición: GE Pre: 36.00 Post:30.07 -Emociones: GE Pre: 37.71 Post:34.79 -Actividades: GE Pre: 15.09 Post:15.26 -VAS: GE Pre: 38.86 Post: 28.86</p>
<p><b>Morone et al 2016</b><sup>32</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico MDA: no menciona método de aleatorización n: 282 pacientes en total GE:n: 140 Edad: 75 años (DE 7.2) GC:n: 142 Edad: 74 años (DE 6.0)</p>	<p>GE: programa de Reducción del estrés basado en Mindfulness de 8 semanas. GC: programa de educación de salud de 8 semanas</p>	<p>Seguimiento a la 8° semanas y a los 6 meses Medidas Resultado: Dolor - NRS Funcionalidad -RMDQ La Encuesta de Salud de Forma Corta (calidad de vida) - SF-36 Encuesta catastrófica del dolor -PCS</p>	<p>NRS Base GE (11.0) GC (10.5) A las 8 semanas GE (9.6) GC (9.7) A los 6 meses GE (9.5) GC (10.6) P= .08 RMDQ Base GE (15.6) GC (15.4) A las 8 semanas GE (12.1) GC (13.1) A los 6 meses GE (12.2) GC (12.6) P= .01 SF-36 Base GE (40.5) GC (40.6) A las 8 semanas GE (42.9) GC (41.3) A los 6 meses GE (42.4) GC (42.1) P= .02 PCS</p>

			<p>Escala de conciencia -MAAS</p>	<p>Base GE (1.3) GC (1.2)  A las 8 semanas GE (0.9)  GC (1.1)  A los 6 meses GE (1.1)  GC (1.1)  P= .04  MAAS  Base GE (4.6) GC (4,4)  A las 8 semanas GE (4.5)  GC (4.5)  A los 6 meses GE (4.6)  GC (4.6)  P= .02</p>
<p><b>Moseley et al 2004</b><sup>33</sup></p>	<p>Pacientes con dolor lumbar crónico</p> <p>MDA: Por computadora n=58</p> <p>pacientes GE: n=31</p> <p>Edad: 42 años (DE 10)</p> <p>GC:n=27</p> <p>Edad: 45 años (DE 6)</p>	<p>GE: información acerca de la neurofisiología del dolor</p> <p>GC: entrenamiento físico durante 6 meses</p>	<p>Seguimiento por más de 6 meses de duración</p> <p>Medidas</p> <p>Resultado:</p> <p>Actitudes y creencias sobre el dolor.</p> <p>-SOPA</p> <p>Encuesta catastrófica del dolor</p> <p>-PCS</p> <p>Discapacidad</p> <p>-RMDQ</p> <p>Rendimiento físico</p> <p>-SLR</p> <p>-ADIT</p>	<p>SOPA</p> <p>GE PRE (6) POST (16)</p> <p>GC PRE (6) POST (7)</p> <p>PCS</p> <p>GE PRE (19) POST (14)</p> <p>GC PRE (20) POST (21)</p> <p>RMDQ</p> <p>GE PRE (15) POST (14)</p> <p>GC PRE (15) POST (16)</p> <p>SLR</p> <p>GE PRE (37) POST (43)</p> <p>GC PRE (35) POST (34)</p> <p>ADIT</p> <p>GE PRE (2,2) POST (4.2)</p> <p>GC PRE (2.5) POST (3.8)</p>

## VIII. REFERENCIAS

1. Morales M I, Queraltó J, Fernández J. Aetiology, chronification, and treatment of low back pain, *Clínica y Salud Madrid* enero. 2008; 19 (3)1-8
2. Wieland L, Skoetz N, Pilkington K, Vempati R, D'Adamo C, Berman B. Yoga treatment for chronic non-specific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 4-6,11,33-35.
3. Geneen L, Moore R, Clarke C, Martin D, Colvin L, Smith B. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 37-38
4. Del Río E, Herrero R, Enrique A, Pañalver L, Garcia A, Botella C Et al. Tratamiento cognitivo conductual en pacientes con dolor lumbar en salud pública: Estudio piloto. 2015; 1136-5420.
5. Saragiotto B, Maher C, Yamato T, Costa L, Costa L, Ostelo R et al. Motor Control Exercise for Nonspecific Low Back Pain. *SPINE*. 2016;41(16):1284-1295.
6. Saragiotto B, Machado G, Ferreira M, Pinheiro M, Abdel Shaheed C, Maher C. Paracetamol for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016; 7,17,18
7. Moix J, Cano A. Guía de práctica clínica para la lumbalgia inespecífica basada en la evidencia científica. 2006; 12 (1). 117-129.
8. Dueñas M, Ojeda B, Salazar A, Mico J, Failde I. A review of chronic pain impact on patients, their social environment and the health care system. 2016; 10.2147.
9. Skovron M. Epidemiology of low back pain. 1992; S0950-3579(05)80127.
10. Nijs J, Clark J, Malfliet A, Ickmans K, Voogt L, DonIn S Et al. The spine or in the brain? Recent advances in pain neuroscience applied in the intervention for low back pain. 2017; 35 (Suppl. 107): S108-S115.
11. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965;150:971-9
12. Cuenda J, Espejo L. Efectividad de la educación basada en neurociencia en el abordaje del dolor crónico musculoesquelético. *Revneurolog* 2017;65: 1-12.
13. Moseley G. Reconceptualising pain according to modern pain science. *Phys Ther Rev* 2007; 12: 169-78.
14. Maclver K, Lloyd D, Kelly S, Roberts N, Nurmikko T. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery. *Brain* 2008; 131: 2181-91.
15. Nijs J, Meeus M, Cagnie B, Roussel N, Dolphens M, Van Oosterwijck J et al. A Modern Neuroscience Approach to Chronic Spinal Pain: Combining Pain Neuroscience Education With Cognition-Targeted Motor Control Training. *Physical Therapy*. 2014;94(5):730-738.

16. Giesecke T, Gracely R, Grant M, Nachemson A, Petzke F, Williams D Et al. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. 2004; 10.1002/art.20063.
17. Baliki M, Petre B, Torbey S, Herrmann K, Huang L, Schnitzer T Et al. Corticostriatal functional connectivity predicts transition to chronic back pain. 2012; 15(8):1117-9.
18. Buckalew N, Haut M, Aizenstein H, Morrow L, Perera S, Kuwabara H Et al. Differences in brain structure and function in older adults with self-reported disabling and nondisabling chronic low back pain. 2010; 11(8):1183-97.
19. Baliki M, Geha P, Apkarian A, Chialvo D. Beyond feeling: chronic pain hurts the brain, disrupting the default-mode network dynamics. 2008; 28(6):1398-403.
20. Tagliazucchi E<sup>1</sup>, Balenzuela P, Fraiman D, Chialvo D. Brain resting state is disrupted in chronic back pain patients. 2010; 485(1):26-31
21. Moisset X, Bouhassira D. Brain imaging of neuropathic pain. 2007; 37 Suppl 1:S80-8.
22. Heymans M, Tulder M, Esmail R, Bombardier C, Koes B. Back Schools for Nonspecific Low Back Pain, *Spine* 2005; 2153-2163.
23. Louw A, Puentedura E. Therapeutic neuroscience education. [Story City, IA]: International Spine and Pain Institute; 2013.
24. Higgins JPT, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [actualizado Marzo 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. [Consultado 1 Sept 2015]. Disponible en: [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org)
25. Escala PEDro (Español) [Internet]. [Pedro.org.au](http://www.pedro.org.au). 2017 [cited 10 October 2017]. Available from: <https://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/>
26. Linden M, Scherbe S, Cicholas B. Randomized controlled trial on the effectiveness of cognitive behavior group therapy in chronic back pain patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2014;27(4):563-568.
27. Tavafian S, Jamshidi A, Montazeri A. A Randomized Study of Back School in Women With Chronic Low Back Pain. *Spine*. 2008;33(15):1617-1621.
28. Wälti P, Kool J, Luomajoki H. Short-term effect on pain and function of neurophysiological education and sensorimotor retraining compared to usual physiotherapy in patients with chronic or recurrent non-specific low back pain, a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015;16(1):83.
29. Dufour N, Thamsborg G, Oefeldt A, Lundsgaard C, Stender S. Treatment of Chronic Low Back Pain. *Spine*. 2010;35(5):469-476.
30. Morone G<sup>1</sup>, Paolucci T, Alcuri MR, Vulpiani MC, Matano A, Bureca I, Quality of life improved by multidisciplinary back school program in patients with chronic non-specific low

- back pain: a single blind randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011;47(4):533-41.
31. Tavafian S, Jamshidi A, Mohammad K, Montazeri A. Low back pain education and short term quality of life: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8(1):21.
  32. Keijsers J, Groenman N, Gerards F, van Oudheusden E, Steenbakkens M. A back school in the Netherlands: Evaluating the results. *Patient Education and Counseling*. 1989;14(1):31-44.
  33. Morone N, Greco C, Moore C, Rollman B, Lane B, Morrow L et al. A Mind-Body Program for Older Adults With Chronic Low Back Pain. *JAMA Internal Medicine*. 2016;176(3):329.
  34. Moseley G, Nicholas M, Hodges P. A Randomized Controlled Trial of Intensive Neurophysiology Education in Chronic Low Back Pain. *The Clinical Journal of Pain*. 2004;20(5):324-330.
  35. Werner E, Storheim K, Løchting I, Grotle M. The COPE LBP trial: Cognitive Patient Education for Low Back Pain - a cluster randomized controlled trial in primary care. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;11(1),33.
  36. Dolphens M, Nijs J, Cagnie B, Meeus M, Roussel N, Kregel J et al. Efficacy of a modern neuroscience approach versus usual care evidence-based physiotherapy on pain, disability and brain characteristics in chronic spinal pain patients: protocol of a randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014;15(1),149.
  37. Albaladejo C, Kovacs F, Royuela A, del Pino R, Zamora J. The Efficacy of a Short Education Program and a Short Physiotherapy Program for Treating Low Back Pain in Primary Care. *Spine*. 2010;35(5):483-496.
  38. Hsieh C, Adams A, Tobis J, Hong C, Danielson C, Platt K et al. Effectiveness of Four Conservative Treatments for Subacute Low Back Pain. *Spine*. 2002;27(11):1142-1148.
  39. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *MedicinaClínica*. 2010;135(11):507-511.
  40. Wood L, Hendrick P, Quraishi N. A systematic review of pain and disability outcomes of pain neuroscience education (PNE) in the management of chronic low back pain. *TheSpineJournal*. 2016;16(4):S51.