



Grau

# Fisioteràpia

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT  
**U**MANRESA | UVIC·UCC

## **EFFECTIVIDAD DE LA PUNCIÓN SECA EN EL TRATAMIENTO DE LOS PUNTOS GATILLO DEL TRAPECIO SUPERIOR EN ADULTOS CON CERVICALGIA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Alumno:** Jérémie Alméras.

**Tutor:** Xavi Sala Garcia.

**Revisor:** Fransesc Rubí.

Trabajo Final de Grado.

**Curso:** 2018/2019.

## RESUMEN:

---

**Introducción:** La cervicalgia se describe como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial. La punción seca es un método invasivo parecido a la acupuntura, en la que agujas delgadas se insertan en el músculo, más precisamente en los puntos gatillo, que son micro contracciones musculares que dan dolores referidos.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de la punción seca en el tratamiento de los puntos gatillo de las fibras superiores del musculo trapecio, en adultos con cervicalgia.

**Metodología:** Se utilizó las bases de datos PudMed, PEDro y Cochrane. Los criterios de inclusión fueron que sea una población adulta, y los tratamientos centrados en las fibras superiores del musculo trapecio. Se excluyeron los artículos publicados con anterioridad de más 5 años, y con evidencia inferior a 5/10.

**Resultados:** Se han seleccionado un total de 7 artículos, con una población total de 377 personas (75% de mujeres). Todos los artículos demostraron la efectividad de la PS a nivel del dolor, de la discapacidad. Se encuentran unas divergencias a nivel del CROM y el PPT.

**Conclusión:** La PS obtiene resultados productivos y seguros, además se convierte en una alternativa realizable para los profesionales sanitarios en el seguimiento de los pacientes con cervicalgia.

**Palabras claves:** Punción seca, cervicalgia, puntos gatillo, terapia manual, trapecio superior, dolor, adultos.

---

## **ABSTRACT:**

---

**Introduction:** Cervicalgia is described as an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage. Dry needling is an invasive method similar to acupuncture, which thin needles are inserted into muscle, more precisely in the trigger points, which are micro muscle contractions that give referred pain.

**Objective:** To determine the effectiveness of dry needling in the treatment of trigger points of the upper fibers of the trapezius muscle, in adults with cervicalgia.

**Methodology:** PudMed, PEDro and Cochrane databases were used. The inclusion criteria were to be an adult population, and the treatments focused on the superior fibers of the trapezius muscle. We excluded articles published more than 5 years previously, and with evidence less than 5/10.

**Results:** A total of 7 articles were selected, with a total population of 377 people (75% of women). All the articles demonstrated the effectiveness of PS at the level of pain, of disability. There are divergences at the level of the CROM and the PPT.

**Conclusion:** Dry needling achieves productive and safe results, and it also becomes a feasible alternative for healthcare professionals in the follow-up of patients with neck pain.

**Keywords:** Dry puncture, cervicalgia, trigger points, manual therapy, upper trapezius, pain, adults.

---

## I. CONTEXTUALIZACIÓN

---

### 1. Datos epidemiológicos e interés profesional:

#### a. Punción seca:

Las inyecciones en los puntos gatillo miofasciales (PGM) fueron propuestas por primera vez en la década de 1940 [1]. Se demostró que las inyecciones de procaína en puntos dolorosos a la palpación podían aliviar el dolor. Se dio a estos puntos el nombre de «puntos gatillo» [2]. El uso más amplio de punción "seca" comenzó después de un estudio publicado en 1979 por un médico checo, Karel Lewit, sobre 241 pacientes. Donde se hizo hincapié en que el "efecto de punción" es distinto del de la sustancia inyectada (punción "húmeda") [3]. Desde entonces, la punción seca (PS) (también conocida como estimulación manual intramuscular o punción intramuscular) fue una técnica de tratamiento que ha sido utilizada por los fisioterapeutas en Canadá, Chile, Irlanda, España y Sudáfrica desde los años 80 y en los Estados Unidos desde 1984 [4]. La PS se ha utilizado ampliamente para el tratamiento de puntos gatillo. Estudios más recientes han encontrado que la PS es más efectiva cuando se producen respuestas de espasmo local (LTR) [5]. Una vez que el músculo ha terminado su LTR, la actividad eléctrica espontánea disminuye, y el dolor y la disfunción disminuyen drásticamente. A diferencia de la PS, la técnica de la acupuntura no consiste necesariamente en perforar el tejido muscular. Tampoco causa esta importante respuesta de contracción muscular que es característica de la punción seca [5,6].

#### b. Puntos Gatillo:

Concretamente, un PGM es un lugar en el músculo esquelético que está asociado con un nódulo palpable hipersensible en una banda tensa. Este punto es doloroso a la compresión y puede dar dolor referido. De un tamaño de unos

milímetros, localizado dentro de un músculo estriado o su fascia. Con frecuencia están presentes en forma latente, y pueden provocar rigidez, restricción de movilidad en las actividades normales, o déficits de sensibilización periférica o central [6]. Su activación generalmente se asocia con cierto grado de sobrecarga muscular, que puede ser aguda, sostenida o repetitiva. Además, dejar el músculo en una posición acortada puede convertir un PGM latente en un PGM activo. El dolor referido espontáneo aparece con un aumento de la irritabilidad del PGM, y luego se identifica como activo [7]. A nivel histórico, J. Travell, en base a investigaciones previas y siguiendo sus propios estudios de los tejidos comprometidos, acuñó el término «miofascia», añadiéndolo al término de punto gatillo y describiendo los “puntos gatillo miofasciales” [1,7].

Hay diferentes tipos de PGM (anexo 1), los activos que causan un dolor clínico como descrito anteriormente. Tienen que ser distinguido de los PGM latentes clínicamente inactivos respecto al dolor espontáneo. Dolorosos solo cuando se palpan. Un PGM latente puede tener todas las otras características clínicas de un PGM activo. Los PGM asociados que están en un músculo antagonista. Uno de estos PGM asociados puede haber inducido al otro, o ambos pueden provenir del mismo origen mecánico o neurológico. Los PGM accesorios en la unión músculo tendinosa (UMT) y / o en la unión ósea del músculo producido por un PGM central (un PGM que está estrechamente asociado con las placas terminales disfuncionales y está ubicado cerca del centro de las fibras musculares). Los PGM claves que son responsables de activar uno o más PGM satélite: un PGM central inducido neurogénicamente o mecánicamente por la actividad de un PGM clave. Se pueden desarrollar en la zona de referencia del PGM clave, en un sinergista sobrecargado, en un antagonista, o en un músculo vinculado aparentemente solo neurológicamente al PGM clave. Por fin, los PGM primarios que son PGM centrales que fueron activados directamente por sobrecarga aguda o crónica, se activaron como resultado de la actividad de PGM en otro músculo [7].

La mayoría de los ensayos clínicos indican que es en las fibras superiores del músculo trapecio que se encuentra con mayor frecuencia los PGM activos. Ya que estas fibras son las principales responsables del dolor de cuello [8,9].

### c. Dolor de cuello o cervicalgia:

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) describe el dolor como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrito en términos de dicho daño" [10]. Dicha condición se asocia frecuentemente a estrés psicológico, ansiedad, o estado depresivo. El dolor generalmente se clasifica como agudo o crónico, dependiendo de la duración de los síntomas, así como de la respuesta fisiológica de la persona. El dolor agudo generalmente sigue a una lesión tisular, y es de duración breve, reversible y generalmente se resuelve con la curación. El dolor agudo se puede considerar como un "síntoma". Solo después de un largo plazo (3 a 6 meses) las consecuencias de la activación del sistema nervioso conducen al dolor crónico, que se representa, evalúa y trata como una enfermedad crónica [11]. El cuello contiene nociceptores a nivel de las articulaciones, ligamentos, músculos, arterias, duramadre medular, entonces el dolor puede ser de causas específicas: post-traumática, neuropatía... [12] que generalmente dan dolores agudos.

Esta revisión se interesa en su mayoría a las cervicalgias crónicas, que sean de tipo mecánica, postural, o de causa inespecífica. Estas últimas son las que no tienen un diagnóstico claro sobre su origen. El dolor no específico en el cuello se define como el dolor con una base postural o mecánica, a menudo llamada espondilosis cervical. No incluye el dolor asociado a la fibromialgia. El dolor no específico de cuello puede incluir a algunas personas con una base traumática para sus síntomas, pero no incluye a las personas en las cuales se afirma específicamente que el dolor ha seguido lesiones repentinas de aceleración-desaceleración en el cuello (latigazo) [13,14].

Hay una heterogeneidad sustancial en las tasas de prevalencia notificadas de dolor de cuello. Como resultado de su impacto económico, el conocimiento de la prevalencia puntual no es adecuado para promover e implementar programas de atención de salud en los sistemas de salud pública [15]. Sin embargo, la mayoría de los estudios epidemiológicos informan una prevalencia anual que

oscila entre el 15% y el 50% [16] de la población adulta, con una revisión sistemática que informa una tasa media de 37.2% [17].

La prevalencia de dolor de cuello es mayor en mujeres (3 por cada hombre) y los picos se encuentran en la edad mediana (35 a 45 años), es decir durante los años más activos de sus vidas. Se asocia con varias comorbilidades que incluyen dolor de cabeza, dolor de espalda, artralgias y depresión [16,17,18]. Es un problema de salud creciente en el siglo XXI, afecta 4,9% de la población en Europa central en 2010 [19], hasta el 8,5% de la población española en 2012 [20].

La tasa de incidencia de la cervicalgia varía según los diferentes estudios y países, pero puede llegar a 677 por cada 100,000 habitantes [21].

El coste económico asociado al tratamiento de fisioterapia, farmacológico, ausencias en el trabajo, indemnizaciones, etc., en el paciente con cervicalgia es muy elevado, únicamente precedido por el dolor lumbar, en gastos de compensación a los trabajadores en EEUU [22]. En España, las derivaciones al servicio de fisioterapia por cervicalgia, ocupan el 10% del total de todas las demandas sanitarias [23]. Asimismo, en países como Canadá este porcentaje se eleva al 30%, y al 15% en Reino Unido [24].

## **2. Herramientas de evaluación:**

El presente estudio avalúa de manera cuantitativa (EVA, PPT, CROM) y cualitativa (NDI, NPQ) los aspectos de la cervicalgia.

- a. Evaluación de la intensidad del dolor: se usó la escala visual analógica (EVA) (anexo 2). El valor 0 corresponde a una ausencia de dolor, en cuando el valor 10 corresponde al peor dolor imaginable. Su cambio mínimo detectable (MDC) es 1,3. La diferencia mínima clínicamente importante (MCID) es de 2,1 [25]. Es una herramienta simple y de uso frecuente para evaluar las variaciones en la intensidad del dolor en la práctica clínica [26]. Algunos autores indican las medidas en milímetro [27], pero no hay problemas notables para convertir los diferentes valores dados.

- b. Evaluación de umbral de dolor por presión (PPT): Un algómetro de presión se usaba para medir el PPT del PGM tratado. El algómetro se aplicó en el sitio marcado con la varilla de metal perpendicular a la superficie de la piel. La presión de compresión se incrementó gradualmente a una velocidad de aproximadamente 1 kg / seg. Se pidió al sujeto que dijera "sí" tan pronto como sentó un aumento en la intensidad del dolor. Luego se detuvo la compresión y se le pidió al sujeto que se recordara este nivel de dolor y que aplicara el mismo criterio para las mediciones subsiguientes [28]. Su MDC es de 47,2 kPa [29].
- c. Evaluación del rango de movilidad de las cervicales (CROM): La CROM activa se evaluó usando un dispositivo CROM, con MDC entre 3,1 y 6 grados [30]. Los pacientes se sentaron con la espalda apoyada en una silla y se les pidió que realizaran movimientos cervicales analíticos en flexión, extensión, flexión lateral y rotación. Se instruyó a los pacientes para que se detuvieran en el punto donde comenzaron los síntomas del dolor o, de lo contrario, continuaran los movimientos cervicales al máximo de su movilidad. Se calculó el promedio de tres mediciones.
- d. Evaluación de la discapacidad cervical con el Neck Disability Index (NDI) (anexo 3). Es un cuestionario en inglés, que fue traducido y validado en su versión española en 2010 [31]. Son diez preguntas, con seis posibilidades de respuesta por cada una. La puntuación por cada pregunta va de cero a cinco. Entonces su valor máximo es 50. Una puntuación entre 5 y 14 representa una discapacidad leve, mientras que una puntuación entre 15 y 24 se interpreta como una discapacidad moderada. Las puntuaciones superiores a 25 reflejan una discapacidad grave. Su MCID es 7,5 puntos [32]. Llamas-Ramos [33], utiliza el Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ) (anexo 4) traducido en español, para definir la discapacidad de los pacientes. Hay 9 secciones, con una puntuación que va de 0 a 4, con 4 que representan la mayor

discapacidad. El puntaje total se obtuvo sumando los puntajes de las 9 secciones (puntaje posible, 0-36) [34]. Su MCID se ha determinado como una reducción de 25% respecto a la puntuación de los datos previos [35].

- e. Evaluación de las propiedades mecánicas musculares del trapecio superior con el MyotonPRO [36]. Sobre todo su elasticidad, es decir el estiramiento muscular.
- f. Evaluación de la fuerza muscular utilizando un dinamómetro digital que son más sensibles a las diferencias sutiles en la fuerza muscular que las pruebas musculares manuales [37].

### **3. Herramientas de tratamiento:**

- a. La PS en Josué Fernández-Carnero [38], 1 sola sesión de PS siguiendo el método de Hong [5]. En este estudio, fue insertado la aguja en diferentes ejes, hasta llegar a el numero de LTR deseado [27]. Unos se guiaban con un tubo [39]. En Rocio Llamas-Ramos [33], 2 sesiones de PS, una cada semana. La aguja se insertó para penetrar en el PGM hasta que se obtenga una LTR [40].
- b. Según estudios recientes [41], la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) funciona a través de múltiples vías para reducir el dolor con diversos mecanismos fisiológicos. La estimulación nerviosa eléctrica percutánea (PENS) se usó en el artículo de León-Hernandez [42], en adición a la PS. En efecto, los sujetos del grupo PS+PENS recibieron PENS inmediatamente después de la PS, utilizando un dispositivo TENS con la aguja como electrodo negativo y un segundo electrodo que era adhesivo.
- c. Dos artículos usaban de terapia manual (TM) en comparación a la PS. En el estudio de De Meulemeester [43] se realizó una presión manual con un cono de madera, el vértice del cono se colocó en el PGM. El terapeuta aumentó lentamente la presión a 10 N / s hasta que los sujetos informaron su nivel más alto tolerable. Esta presión

se mantuvo durante 60 segundos. En Llamas-Ramos [33], la intervención manual se compuso de 3 fases, la primera fue una presión manual que se mantuvo hasta que el clínico sintió un alivio de la banda tensa. Este proceso se repitió 3 veces en cada sesión. Después los pacientes recibieron un estiramiento de las fibras musculares en concreto. Finalmente, un estiramiento pasivo del músculo trapecio superior.

- d. El artículo de E. Segura Orti [27], utilizó la técnica para descontracturar los músculos descrita por L.H. Jones en los años 60 [44]. Consiste en la colocación del músculo trapecio superior seleccionado en una posición acortada durante 90 segundos.

#### **4. Justificación:**

El dolor de cuello impone una carga personal y socioeconómica considerable, es una de las cinco principales condiciones de dolor crónico en términos de prevalencia, pero recibe poco respecto a la financiación de la investigación para el dolor lumbar. Es la cuarta causa principal de los años perdidos por discapacidad, detrás del dolor de espalda, la depresión y las artralgias. Aproximadamente la mitad de todas las personas experimentarán un episodio de dolor de cuello clínicamente importante en el curso de su vida. Otros estudios resaltan que estos dolores tocan principalmente a las mujeres, y los trabajadores que involucran posturas estáticas prolongadas y / o movimientos repetitivos de las extremidades superiores, como el trabajo de oficina.

Un PGM activo, provoca dolores espontáneos durante el movimiento, estiramiento o compresión, mientras que los PGM latentes suelen ser asintomáticos, con dolor o incomodidades provocadas solo por la compresión. La fisiopatología de los PGM es poco conocida, la hipótesis es que las posturas sostenidas y / o las tareas repetitivas de bajo nivel conducen a su desarrollo. Los síntomas típicos asociados con PGM son dolor local y referido, debilidad muscular y rango de movimiento restringido. Una combinación de estos síntomas

podría tener un gran impacto en la calidad de vida, el estado de ánimo y el estado de salud.

La punción seca es una técnica emergente en el tratamiento de los PGM, lo que aumenta las combinaciones con técnicas adicionales. En este estudio, además de la PS como tal, se analizara la combinación de PS con estiramiento y con PENS.

El objetivo de este estudio es profundizar en el conocimiento sobre los efectos y la incidencia de la PS sola o con tratamientos adicionales, en los pacientes que padecen dolor de cuello, para permitir una progresión en las estrategias y herramientas en el tratamiento de dicha enfermedad.

---

## **II. OBJETIVOS**

---

### **1. Objetivo general:**

Determinar la efectividad de la punción seca en el tratamiento de los puntos gatillo de las fibras superiores del músculo trapecio, en adultos con cervicalgia.

### **2. Objetivos específicos:**

- a. Analizar el efecto de la PS sobre el dolor, en el tratamiento de los PGM, en el músculo trapecio, fibras superiores, en el adulto con cervicalgia.
- b. Analizar el efecto de la PS en el CROM, en el tratamiento de los PGM, en el músculo trapecio, fibras superiores, en el adulto con cervicalgia.
- c. Analizar el efecto de la PS en el PPT, en el tratamiento de los PGM, en el músculo trapecio, fibras superiores, en el adulto con cervicalgia.

- d. Analizar el efecto de la PS en la discapacidad cervical, en el tratamiento de los PGM de las fibras superiores del musculo trapecio en adultos con cervicalgia.
- 

### **III. METODOLOGÍA**

---

#### **1. Palabras claves:**

- a. Trigger points; Upper trapezius; Dry Needling; Neck pain.
- b. Mesh Terms: Superficial back muscles; Trigger points; Neck pain.

#### **2. Criterios de inclusión:**

- a. Pacientes que sufren de cervicalgia.
- b. Población entre 18 y 55 años.
- c. Ensayos clínicos.
- d. Se tratan los PGM del trapecio superior o la zona cervical correspondiente con PS.

#### **3. Criterios de exclusión:**

- a. Estudios que tienen una evidencia en la escala de PEDro inferior a 5/10.
- b. Asignación a los grupos no sea aleatorizada.
- c. Inicio traumático de la cervicalgia.
- d. Estudios de más de cinco años.

#### 4. Diagrama de flujo:

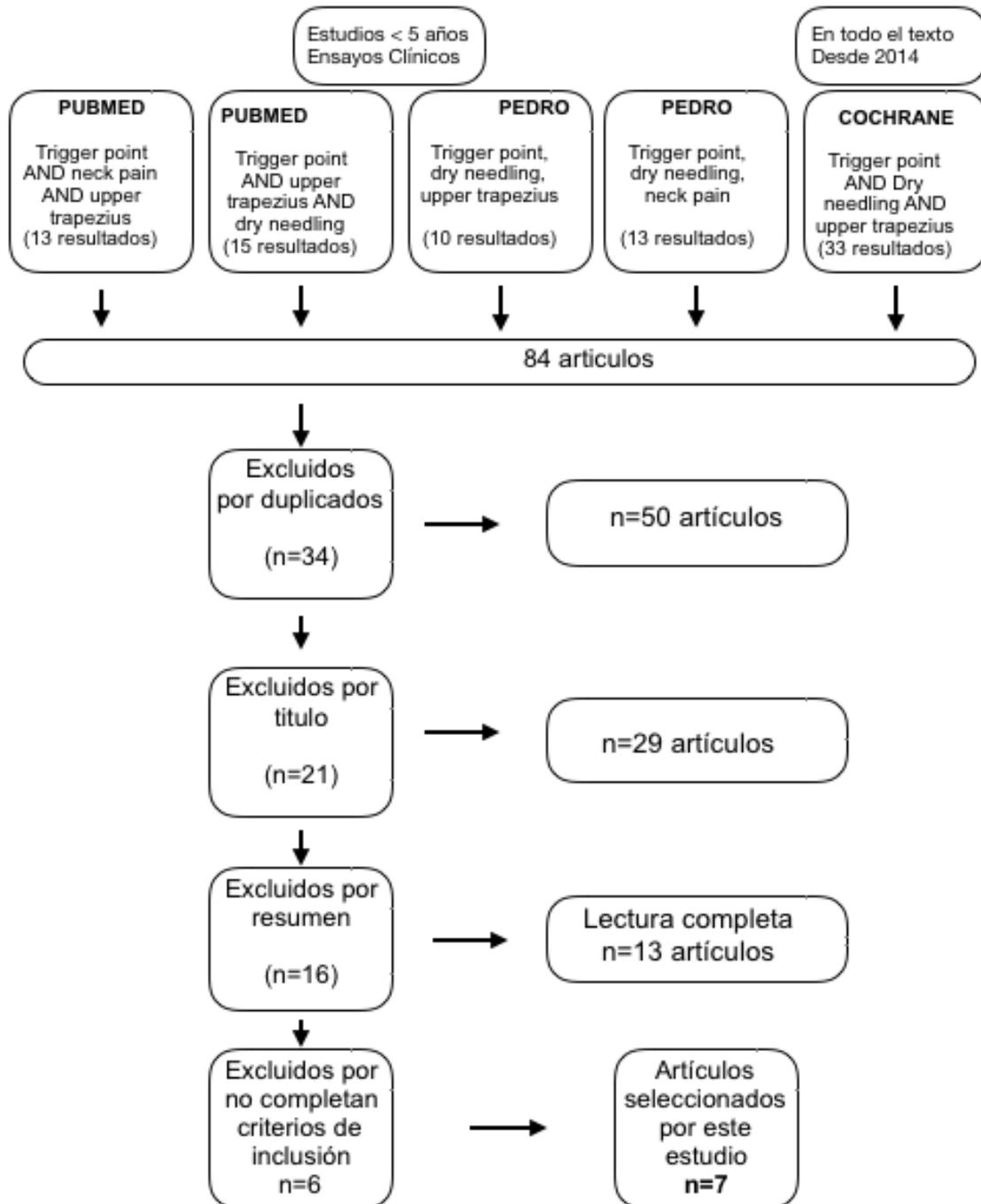


Figura 1: Diagrama de flujo

PEDro es la base de datos primaria sobre la fisioterapia basada en la evidencia. Contiene más de 42.000 ensayos controlados aleatorios, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica sobre fisioterapia [45]. Pubmed es la base de datos

de referencia, incluyó más de 29 millones de citas para literatura biomédica de MEDLINE, revistas de ciencias de la vida y libros en línea [46]. Cochrane Library es un grupo de bases de datos que contiene diferentes tipos de evidencia independiente de alta calidad para informar la toma de decisiones en salud [47]. Además, estas tres bases de datos son disponibles en inglés, francés, español y son gratuitas.

## 5. Tabla de la escala de Pedro:

Tabla 1: Escala de Pedro

Criterios de Pedro	Artículos											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Josué Fernández-Carnero et al. 2017 [38]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
De Meulemeester et al. 2017 [43]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Ester Cerezo-Téllez et al. 2016 [39]	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10
E. Segura Orti et al. 2016 [27]	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10
Jose V. León-Hernandez et al. 2016 [42]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
María J. Mejuto-Vazquez et al. 2014 [48]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Rocio Llamas-Ramos et al. 2014 [33]	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10

1. Criterios de elegibilidad (no entra en la puntuación).
2. Sujetos asignados al azar.
3. Asignación oculta.
4. Grupos similares al inicio.
5. Sujetos cegados.
6. Terapeutas cegados.
7. Evaluadores cegados.
8. Tenemos resultados de 85%.
9. Hay todos los resultados.
10. Al menos un resultado clave.
11. Medidas puntal y de variabilidad.

## IV. RESULTADOS

### 1. Tabla descriptiva de los artículos seleccionados:

Tabla 2: Descripción de los artículos

Autor, año, tipo de estudio, evidencia	Población	Intervención	Finalidad del estudio	Herramientas de evaluación	Resultados obtenidos
<b>Josué Fernández-Carnero et al.</b> 2017. ECA(1) Evidencia(2): 7/10	N=160 (76 excluidos) N=84 (63 ♀, 21 ♂) Edad de 18 a 53 años. Gp (3) (0): N=21 (4 ♂, 17 ♀) Gp (4): N=21 (7 ♂, 14 ♀) Gp (6): N=21 (5 ♂, 16 ♀) Gp (6+): N=21 (5 ♂, 16 ♀)	Una sola sesión. {0} no espere LTR. {4} hasta cuatro LTR. {6} hasta seis LTR. {6+} hasta más de seis LTR.	Efectividad de diferentes dosis en la PS (traducida por aumento de 0 a 6+ LTRs).	Se evalúa: El dolor con EVA. La movilidad con CROM. El PPT con un algómetro. La discapacidad con NDI.	- A nivel del dolor en el grupo {0} 28% lograron el MCID, al contrario, dentro de 60% por los otros grupos. - En el CROM, ↗ <b>significativa</b> en extensión, inclinación HL, y rotación HL. - PPT: ↗ en el grupo {6+} pero no en los otros. - ↘ <b>no significativa</b> en la discapacidad.
<b>De Meulemeester et al.</b> 2017 ECA 7/10	N=126 (84 excluidos) N=42 (21 ♂) Edad de 24 a 54 años. Gp TM: N=22 Gp PS: N=20	Una sola sesión de PS cada semana durante 4 semanas.	Comparar TM y PS en corto y largo plazo.	Se evalúa: El PPT con un algómetro. La discapacidad con NDI. El dolor con EVA.	- ↘ en el NDI por PS y TM. - ↘ <b>significativa</b> en el dolor a largo plazo. - ↗ <b>significativo</b> por el PPT en los 4 PGM más dolorosos a largo plazo.
<b>Ester Cerezo-Téllez et al.</b> 2016 ECA 6/10	N=47 (3 excluidos) N=44 Gp PS + E: N=22 (17 ♂, 5 ♀) Gp E: N=22	3 semanas de duración. 2 sesiones las dos primeras semanas. 1 sola sesión la última.	Comparar PS + estiramiento al estiramiento a medio plazo.	Se evalúa: El PPT. La movilidad con CROM. El dolor con EVA.	- ↘ <b>significativa</b> en PS+E a nivel del dolor. - ≠ <b>significativas</b> en el PPT, en beneficio de PS+E. - PS+E > E en CROM.
<b>E. Segura-Orti et al.</b> 2016 ECA 6/10	N=39 (5 excluidos) N=34 Edad 32,7 +/- 10.3 Gp PS: N=12 (4 ♂, 8 ♀) Gp SCS: N=10 (3 ♂, 7 ♀) Gp F-SCS: N=12 (2 ♂, 10 ♀)	3 sesiones de PS, o 6 sesiones de SCS durante 3 semanas.	Comparar PS, SCS, y placebo (falsa SCS).	Se evalúa: La discapacidad con NDI. El dolor con EVA. El PPT con un algómetro.	- <b>No ≠ significativas</b> en el dolor entre los 2 grupos. - En el PPT, pequeño ↗ en todos los grupos. - En NDI, hay <b>significativa</b> ↘ en SCS, pero no en los otros grupos.
<b>Jose V. León-Hernandez et al.</b> 2016. ECA 7/10	N=65 (3 excluidos) N=62 Edad de 18 a 48 años. Gp PS: N=31 (7 ♂, 24 ♀) Gp PS+PENS: N=31 (9 ♂, 22 ♀)	1 sola sesión.	Efectividad del PENS en adición a la PS.	Se evalúa: El dolor con EVA. La discapacidad con NDI. El PPT con algómetro. La movilidad con CROM.	- <b>Significativa ≠</b> a nivel del dolor entre los dos grupos (PS+PENS > PS). - ↘ <b>significativa</b> por los dos grupos en NDI. - ↘ inmediata en PPT por PS+PENS pero no en PS solo. - No ≠ en el CROM entre los grupos.
<b>María J. Mejuto-Vazquez et al.</b> 2014. ECA 7/10	N=25 (8 excluidos) N=17 Edad: 25 +/- 4 años. Gp PS: N=9 (5 ♂, 4 ♀) Gp C: N=8 (4 ♂, 4 ♀)	1 sola sesión.	Efectividad de la PS en el dolor agudo de cuello.	Se evalúa: El dolor con EVA. El PPT con algómetro. La movilidad con CROM.	- En el dolor, ↘ <b>significativa</b> en el grupo PS al contrario del GC. - En PPT, ↗ en PS, pero no en GC. - En CROM ↗ <b>significativos</b> en todos sentidos en PS al contrario del GC.
<b>Rocio Llamas-Ramos et al.</b> 2014. ECA 8/10	N=100 (6 excluidos) N=94 (62 ♀, 32 ♂) Edad: 31 +/- 3 Gp PS(3): N=47 (30 ♀, 17 ♂). Gp TM (4): N=47.	1 sesión de PS o TM cada semana durante dos semanas.	Comparación a corto plazo, entre la PS y la TM en el manejo del dolor de cuello mecánico crónico.	Se evalúa: El dolor con EVA. La movilidad con CROM. El PPT con un algómetro.	- No ≠ entre los grupos a nivel del dolor. Pero mejora <b>significativamente</b> por los dos grupos en el tiempo. - Respecto al CROM, no ≠. ↗ significativos por los 2. - En el PPT el Gp PS mayor ↗ del dolor por presión. (173% de resistencia por la PS, y solo 131% por la TM).

(1) ECA: Ensayos clínicos aleatorizados, (2) Evidencia de PEDro, (3) Gp: Grupo, ♀: Mujeres, ♂: Hombres,  
↘: Disminución, ↗: Aumento, ≠: Diferencia de las variables.

## **2. Análisis de las dominancias de la población:**

Se encuentra la tabla resumen de los datos demográficos en la anexo 5.

### Principales criterios de inclusión de los participantes (anexo 6):

Los criterios de inclusión no son tan bien definidos como los de exclusión. Según los ensayos, había solo dos, o más de cinco, como en el estudio de Meulemeester, donde los participantes son solamente mujeres, empleadas de oficina, y que tienen que trabajar al mínimo 20 horas por semana en el ordenador. Al contrario, los artículos de Llamas-Ramos, Cerezo-Tellez, y Segura-Orti solo preconizan la presencia de un solo, o varios PGM en el TS, y de la firma del consentimiento informado.

Por el estudio de Mejuto-Vázquez los pacientes sufrieron desde menos de 7 días, es decir que se trata de dolor agudo.

### Principales criterios de exclusión de los participantes (anexo 7):

Los criterios de exclusión fueron muy bien definidos en todos los estudios. El principal criterio fue la exclusión de los pacientes que padecen fibromialgia (FM), ya que la FM es un trastorno del dolor músculo esquelético común, caracterizado por un dolor generalizado y una hiperalgesia en los músculos. Desafortunadamente, en ausencia de una comprensión real de la fisiopatología de la FM, no existe un "fármaco milagroso" para tratar permanentemente esta condición [49]. Además, los pacientes que han padecido cirugía, radiculopatía, latigazo cervical o simplemente el miedo a las agujas fueron excluidos. Otros criterios de exclusión fueron menos elegidos, como la toma de fármacos (AINES, opioides, antiepilépticos, anti depresor, relajante muscular, o analgésicos).

### Género, edad, duración e intensidad del dolor:

En la gran mayoría de los grupos estudios, la tasa de mujeres sobrepasó los 60% como se puede ver en el anexo 8. Los grupos del estudio de De

Meulemeester estaban compuestos exclusivamente de mujeres, en cambio, los grupos del estudio de Mejuto-Vázquez que tenían un porcentaje de mujeres alrededor de 50 % (GC: 50%; PS: 55%).

A nivel general, más de 75% de sujetos estudiados son mujeres, lo que coincide con los datos epidemiológicos por esta patología.

De la misma manera, en los valores de base, es difícil destacar diferencias significativas entre los grupos tratados por punción seca, los grupos “control” o los otros tratamientos.

A nivel de la edad, el promedio fue de 31 años, y casi todos los grupos tuvieron una edad media cerca de los treinta años, excepto por el ensayo de Cerezo-Téllez en que se encontró una edad media de 44 años, se podrá ver más adelante si la edad tiene una influencia notable. Por cierto, es su grupo estiramiento que tuvo la edad mayor (47 años), en cambio al grupo PS de León-Hernandez que tuvo una edad media de 23 años.

Respecto a la duración del dolor, se fue del dolor agudo de cuello (alrededor de 3 días) en el ensayo de Maria J. Mejuto-Vázquez, hasta un promedio de 18 meses el grupo PS+TENS de León-Hernandez, y el grupo +6 LTRs de Fernández-Carnero (anexo 10).

En cuanto a la intensidad media para el dolor de cuello se sitúa a la redonda de 5/10 en la EVA. Un dolor que no es insoportable, pero que puede ser incapacitante a largo plazo (anexo 11). Los grupos PS y GC de Seruga-Orti tuvieron el promedio más bajo (menos de 3,5/10), en cambio los grupos PS y TM de Rocio-Llamas tuvieron el promedio lo más alto, superior a un 7/10.

Al nivel del índice de discapacidad (anexo 12), los datos pre intervención se situaron cercanías de los 10-12 puntos. Con un promedio más bajo por el grupo PS de Segura-orti, lo que corresponde a los datos de la intensidad del dolor: a intensidad baja, discapacidad baja. Al contrario es el grupo TM de De Meulemeester que tuvo la discapacidad más alta, con un promedio de 13/50.

### **3. Análisis de las dominancias metodológicas:**

En esta parte se describen los principales temas y dominancias metodológicas que están expuestos en los artículos seleccionados.

#### Intervención en los ensayos:

En los anexos 13 y 14 se puede ver que la metodología de tratamiento está bastante diferente entre estos 7 ensayos clínicos. La mayoría de los artículos propusieron una única sesión de tratamiento (4/7), los de Rocio-Llamas y De Meulemeester propusieron 1 sola sesión, durante respectivamente 2 y 4 semanas. El tratamiento más intensivo fue el de Cerezo-Téllez, que propone 5 sesiones sobre 3 semanas.

Entonces el análisis y la comparación de estos artículos será lo más efectiva comparando los resultados pre y post intervención, y después de una semana (donde se tiene número de datos importantes).

#### Tamaño de la muestra, tasa de abandonos (anexo 15):

El tamaño de la muestra varía entre 17 y 94 participantes para los 7 artículos [17,34,42,44,62,84,94]. El artículo de Rocio-Llamas et al. tiene el tamaño más importante con 94 participantes. El de Mejuto-Vázquez, tiene una muestra de solamente 17 participantes. Ya que hubo 32 % de excluidos (8/25). Se observa que la tasa de abandonos no excede 30% en ningún artículo. Además, a nivel general hay solo 5% (20 sobre 377 participantes) de abandono, lo que es muy poco por un ensayo clínico. Puede ser debido al pequeño número de sesiones que necesitan estos tratamientos. En efecto, los ensayos de Cerezo-Téllez, Fernández-Carnero, y Mejuto-Vázquez no tienen ningún abandono. Al contrario, con una tasa de abandono de 29%, es el artículo de Segura-Orti que es lo más alto.

#### **4. Análisis de las dominancias según los objetivos específicos:**

##### Variables clínicas (anexo 16):

En el presente estudio, los artículos utilizaban variables clínicas para valorar la efectividad de sus tratamientos. En efecto se usó la variabilidad del dolor, de la discapacidad, del umbral de dolor por presión, del rango de movilidad y del estiramiento muscular. Todos los artículos utilizaban el herramienta visual tipo EVA para evaluar el dolor, excepto el de Meulemeester que utiliza una escala de clasificación numérica (NRS) que tiene los mismos principios. Respecto a la evaluación de la discapacidad, 4 de los 5 que la valoran utilizan el NDI, pero el de Rocio-Llamas de 2014 utiliza el Northwick Park Pain Questionnaire (NPQ). A nivel de la evaluación del rango de movilidad, todos los estudios utilizan dispositivos CROM (algunos le llaman AROM).

##### Evolución del dolor:

Como se puede ver en el anexo 17, hay una cierta homogeneidad en los resultados a nivel del dolor. Aunque unos artículos expresaron una bajada más importante post-intervención, todos los tratamientos de PS encontraron una disminución del dolor. La disminución más importante se encontró en el estudio de Rocio-Llamas, que sea para el tratamiento con PS o TM, ambos condujeron a una disminución de 4 puntos en el EVA. Al contrario, los artículos de Mejuto-Vázquez, y Fernández-Carnero encontraron una disminución del dolor que no sobrepasa el MCID post tratamiento. En este último, la disminución aparecía efectiva 48 horas después del tratamiento, y solo por el grupo <6LTRs. A medio plazo, Cerezo-Téllez experimentó una disminución muy importante del dolor en el grupo tratado por PS en comparación al grupo tratado por estiramiento. A largo plazo, en el estudio de Meulemeester la disminución del dolor no fue significativa. La figura siguiente representa la evolución del dolor en el tiempo por todos los grupos.

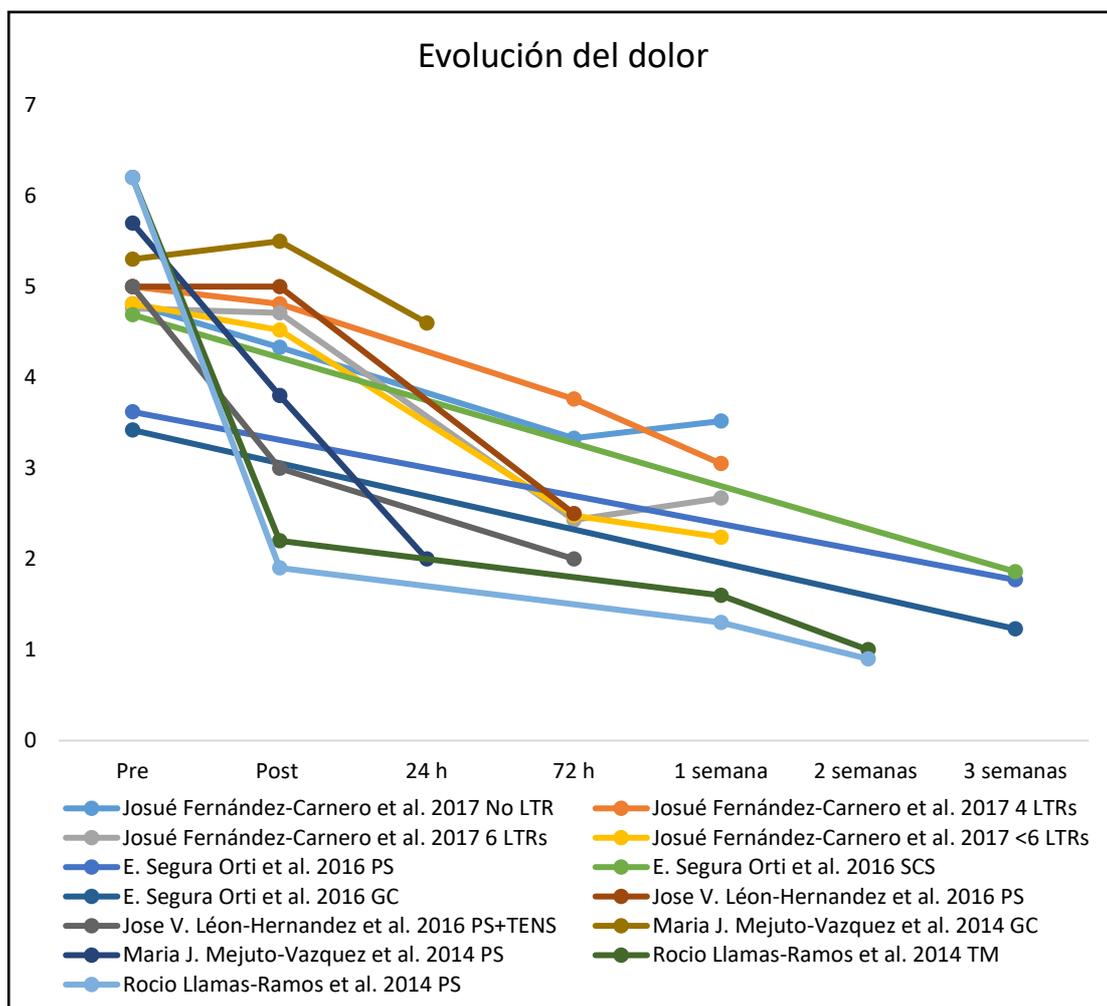


Figura 2: Evolución del dolor

### Evolución de la CROM:

Los estudios de De Meulemeester y Segura-Orti no evaluaron el CROM. En el artículo de Cerezo-Téllez, se evaluó la amplitud total de la movilidad y no en cada lado como en los otros 4 artículos. Finalmente, el estudio de León-Hernández evaluó las direcciones de movimientos sin decir cual fue la afectada (en términos de homolateral y contralateral). Entonces quedaron 3 artículos a comparar en el anexo 18. De manera general se vio que la PS tuvo un efecto opinable en la movilidad. En efecto los ensayos encontraron resultados bastante diferentes en los participantes tratados por PS (Fernández-Carnero y Mejuto-Vázquez), y similares a los pacientes tratados por TM (Llamas-Ramos). Además, si se refiere

en la MDC definida anteriormente, hay solo los tres grupos de tratamiento (TM y PS) de Llamas-Ramos, y la PS de Mejuto-Vázquez que la alcanza.

#### Evolución del PPT:

El PPT estuvo evaluado en todos los artículos, entonces nos dio un eje de evaluación de la efectividad de la PS muy importante. Para una lectura más sencilla de estos resultados se tuvo que convertir unas medidas en kPa. Unos estaban en kg/cm<sup>2</sup> en el estudio de Fernández-Carnero, en N/cm<sup>2</sup> en Segura-Orti, y otros directamente en kPa. Como se puede ver en la tabla 3, hay una cierta heterogeneidad de los resultados. Había una bajada del PPT justo después del tratamiento en Fernández-Carnero, y para el grupo PS de León-Hernandez. Al contrario, el grupo PS de Mejuto-Vázquez, los de Llamas-Ramos, y el grupo PS+PENS de León-Hernandez notaron un aumento significativo del PPT. En los estudios que dieron resultados a 48h y 72h, las diferencias entre los grupos comparativos y los grupos tratados por PS existen: mejor evolución para el PS+TENS de León-Hernandez respecto a la PS sola. En este último estudio, se nota una bajada del PPT entre resultados “post tratamiento” y “una semana después” para los dos grupos. De la misma manera, a más LTRs mejor evolución del PPT. Una semana más tarde, De Meulemeester y Fernández-Carnero no encontraron aumento del PPT. Al revés, Mejuto-Vázquez y Llamas-Ramos, los grupos PS experimentaron un aumento mucho más importante que el grupo control y el grupo TM respectivamente. A medio plazo, a continuación de 1 mes, el estudio de Cerezo-Téllez notó una diferencia muy significativa entre el grupo tratado por PS, y el grupo tratado por estiramiento, a favor del grupo PS. A largo plazo, De Meulemeester notó una pequeña diferencia en beneficio del grupo PS, pero no es significativo. De manera general, es el estudio de Cerezo-Téllez que obtiene los mejores resultados a nivel del PPT, al contrario los estudios de Fernández-Carnero, y León-Hernandez, ningún grupo alcanzó el MDC.

Tabla 3: Resultados del PPT

	Josué Fernández-Carnero et al. 2017				De Meulemeester et al. 2017		Ester Cerezo-Téllez et al. 2016		E. Segura Orti et al. 2016			Jose V. León-Hernandez et al. 2016		María J. Mejuto-Vazquez et al. 2014		Rocio Llamas-Ramos et al. 2014	
	No LTR	4 LTRs	6 LTRs	<6 LTRs	MT	PS	PS	ES	PS	SCS	GC	PS	PS+TENS	GC	PS	TM	PS
Pre	181,4	176,5	176,5	205	158,9	192,2	186,3	186,3	215,8	215,8	196,1	163,8	162,8	285,1	224,8	188,1	188,1
Post	162,8	151	156	184,4								155	238,3	282	294	267	326
24 h																	
48 h	161,8	169,7	172,6	217,7													
72 h	163,8	174,6	182,4	236,3								147,1	166,7				
1 sem	181,4	183,4	187,3	234,4	162,7	161,4								296,1	353,7	257,6	326,8
2 sem																247,3	326,2
3 sem									245,2	245,2	225,6						
1 mes	Medidas en kPa						431,5	284,4									
1,5 mes							421,7	274,6									
3 meses					210,5	235,4											

#### Evolución de la discapacidad:

Cinco de los siete artículos evaluaron la discapacidad cervical. Cuatro con el NDI, los resultados están detallados en el anexo 19, y el último de Llamas-Ramos con la NPQ. Todos los grupos de estudios encontraron una bajada de índice de discapacidad, que sea por PS u otro tratamiento. La mejor evolución fue para Llamas-Ramos, que evaluó a los pacientes con el cuestionario NPQ (anexo 4) en que los dos grupos redujeron de alrededor de 70%. Podemos ver en la figura 3, que la disminución de la discapacidad se encontró también cuando se evaluó los pacientes a medio y largo plazo. En los otros resultados, se nota una homogeneidad en los resultados, todos encontraron una discapacidad final alrededor de 7/50 puntos. Aunque había una bajada notable, no se alcanzó el MCID definido previamente.

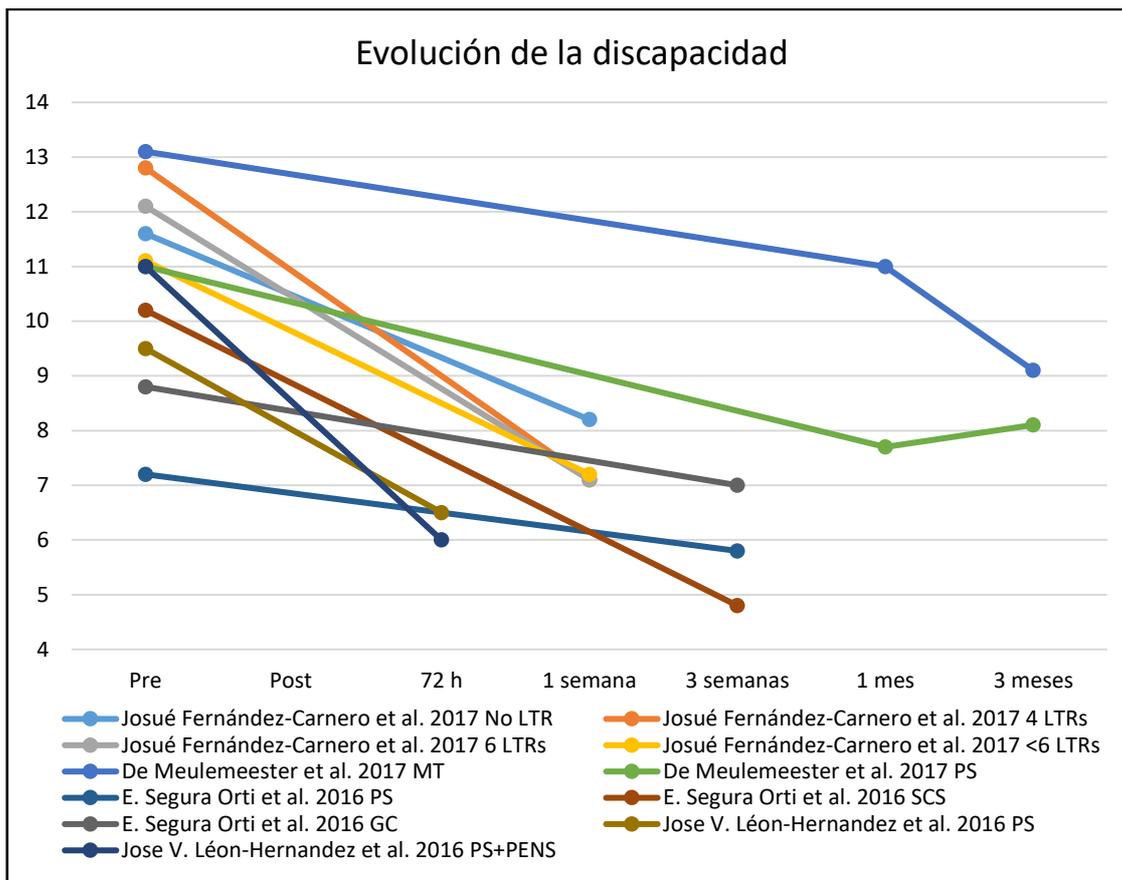


Figura 3: Evolución de la discapacidad

## V. DISCUSIÓN

### 1. Homogeneidad o divergencia de los resultados:

Esta revisión bibliográfica nos permite ver la efectividad de la PS en el tratamiento de los PGM de las fibras superiores del trapecio en adultos con cervicalgias. La elección de los diferentes estudios da resultados y materiales de análisis a corto, medio y largo plazo, con diferentes números de sesiones, por todas las herramientas de evaluación: el dolor, la discapacidad, el rango de movilidad o el umbral de dolor por presión.

Respecto al dolor, es el estudio de Llamas-Ramos, que comparó TM y PS, y las dos técnicas encuentran la disminución muy importante justo post tratamiento. Se puede ver que estos dos grupos tienen la intensidad media de dolor más alta, y una duración alrededor de 6 meses que está reducida respecto a los otros grupos estudiados. Estos dos aspectos podrían justificar esta bajada importante. En León-Hernández, su grupo PS+PENS tiene una disminución más importante a corto plazo que su grupo solo tratado por PS, se explica por el aspecto analgésico de la electroterapia. Estos resultados son homogéneos con el grupo PS de Mejuto-Vázquez y parecidos a los encontrados en la literatura [28,50]. Los pacientes en el estudio de Mejuto-Vázquez padecen cervicalgia desde menos de 7 días, entonces el aspecto crónico del dolor de cuello no influye en el tratamiento del dolor. Segura-Orti encontró mejoramientos similares a medio plazo, en grupo PS, SCS o también el grupo simulado. Todos los grupos recibieron palpación de PGM (incluido el grupo simulado) que lleva a una reducción del dolor. Es posible que la palpación diagnóstica en sí puede alterar el umbral de dolor. La sensibilización central puede cambiar la información nociceptiva, en el hecho que no refleja correctamente las señales periféricas. Entonces, la estimulación nociceptiva sostenida de los PGM podría inducir una respuesta de sensibilización central diferente. Finalmente, a largo plazo Cerezo-Téllez (1 mes  $\frac{1}{2}$ ) y De Meulemeester (3 meses) tienen resultados divergentes: diferencia significativa en beneficio del grupo PS de Cerezo-Téllez, respecto a los otros 3 grupos.

Respecto al CROM, se encuentra una homogeneidad entre Llamas-Ramos (TM y PS) y Mejuto-Vázquez PS, pero el GC de Mejuto-Vázquez no obtuvo los mismos resultados post tratamiento. Además, después de una semana, hay concordancia con los resultados de Fernández-Carnero también. La mayoría de los resultados no muestran mejores resultados para la PS que en los otros tratamientos estudiados, lo que es parecido a estudios anteriores [28,50]. Se nota que el rango de movilidad por lo menos está relacionado con el dolor: los

mejores resultados para el estudio de Llamas-Ramos en estas dos herramientas. Así, las medidas del CROM de los otros dos estudios son bastante proporcionales a la bajada del dolor.

A nivel del PPT, hay una cierta divergencia post tratamiento: Fernández-Carnero, la PS de León-Hernandez, y después de una semana por De Meulemeester, los pacientes padecen una bajada de la tolerancia a la presión. Al contrario, Mejuto-Vázquez, Llamas-Ramos y la PS+TENS de León-Hernandez encuentran un aumento del umbral justo después del tratamiento. Estos resultados son parecidos a otros estudios [50]. De la misma manera, Cerezo-Téllez encuentra mejoramiento mucho más importante que Segura-Orti a medio plazo (1 mes por 3 semanas respectivamente). Se nota que su PS obtuvo mejor resultados que su GC también. Finalmente, se nota que la PS está más efectiva que la TM respecto al PPT. En efecto, los estudios de Llamas-Ramos y De Meulemeester encuentran mejor resultados por parte de la PS en esta herramienta.

Respecto a la discapacidad, existe una homogeneidad entre casi todos los grupos evaluados con el NDI una bajada alrededor de 3 puntos, lo que representa 25 % del total en la baseline, que sean de PS u otros tratamientos. La literatura muestra resultados similares [28,50]. El único estudio que tiene resultados diferente es el de Llamas-Ramos, que encuentra una bajada de 70% de la discapacidad. Se explica por la importante bajada de la intensidad del dolor por estos dos grupos. Se puede decir que la intensidad del dolor va ligada con la discapacidad: los grupos de Fernández-Carnero registran el menor descenso en estas dos herramientas de evaluación, al contrario del estudio de Llamas-Ramos como se ha visto.

## **2. Implicaciones clínicas:**

Los efectos sobre el dolor de los tratamientos de TM y PS en los pacientes con dolor de cuello mecánico pueden ser similares, al menos a corto plazo. La adición de un tratamiento analgésico (tipo electroterapia) puede disminuir más el dolor justo post tratamiento.

Según los estudios elegidos en esta revisión bibliográfica, a corto y medio plazo, una única sesión de PS está suficiente para obtener resultados significativos a nivel del dolor, del umbral de dolor por presión, y de la discapacidad. No hay diferencias notables con varias sesiones excepto a largo plazo con el grupo de Cerezo-Téllez (5 sesiones). Sin embargo, el estudio de De Meulemeester (4 sesiones), que también nos da datos a largo plazo, no confirma la efectividad de varias sesiones. Nos falta datos a largo plazo para comprobarlo.

Estos resultados permiten decir que la PS no es más efectiva en mujeres que en hombres. El estudio de De Meulemeester con grupos compuestos solo por mujeres, no obtiene un resultado diferente de los otros estudios.

Por otra parte, se puede ver que la intensidad del dolor va junto con la discapacidad, y a medio plazo con el umbral de dolor por presión, lo que podría ser una fuente de estudio complementario.

Finalmente, la PS que es un método invasivo, por su evolución y su “democratización” estos últimos años, da nuevas cuerdas al arco de los tratamientos que pueden realizar los fisioterapeutas. En efecto, en Francia, la práctica de la PS, por los fisioterapeutas formados, está autorizada solo desde el mes de junio del año 2017.

---

## **VI. LIMITACIONES**

---

- La revisión incluyó estudios con pacientes que padecen dolor de cuello agudo como crónico, lo que puede dar distorsión en la efectividad del tratamiento.
- Otros músculos que podrían haber presentado PGM activos y haber influido en el dolor de cuello no fueron evaluados ni tratados, en la mayoría de estos estudios. No se puede comparar los resultados.
- No se consideraron los posibles factores de perpetuación que podrían hacer que los PGM perduren o se agraven, como la postura de los pacientes.
- El tamaño de los grupos en algunos artículos podría considerarse limitado, y es posible que un tamaño de muestra mayor resalte una diferencia significativa entre los grupos.
- La ingesta de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos y relajantes musculares durante unos estudios no se pudo prevenir y pudo haber alterado el umbral del dolor en algunos de los sujetos del estudio.
- En unos estudios, la longitud de la aguja puede haber sido demasiado corta para poner la aguja en algunos PGM efectivamente.
- La aplicación de PENS, da dificultad para responder correctamente a la pregunta de este trabajo.
- El hecho que unos protocolos incluyan una sola sesión y otros varias sesiones hace difícil comparar los resultados.

## VII. CONCLUSIÓN

---

Según los resultados de esta revisión bibliográfica, la PS responde al objetivo principal, es decir, tiene efectividad en pacientes adultos con cervicalgia. Es efectiva para reducir el dolor, disminuir la discapacidad, el umbral de dolor por presión, y según estudios, aumentar el rango de movilidad.

Varios elementos pueden ser tomados en cuenta para realizar estudios más efectivos sobre este medio de tratamiento. A pesar del tamaño de la muestra del presente estudio, se observaron resultados estadísticamente significativos y clínicamente relevantes, lo que sugiere que un mayor tamaño de la muestra no alteraría la dirección de los resultados. Sin embargo, los estudios futuros también pueden beneficiarse de un mayor tamaño de muestra para aumentar la generalización de los resultados.

El tratamiento de los puntos gatillo en otras partes del cuerpo podría también aumentar los conocimientos sobre la efectividad de la PS.

La consideración de la actividad laboral del paciente también puede ser importante en estudios futuros, ya que desempeña un papel importante en la incidencia de esta enfermedad.

Se debe trabajar con criterios de inclusión estandarizados, y tener en cuenta en qué estado de su cervicalgia se encuentra el paciente, para aplicar el tratamiento, y obtener resultados más fiables.

Se considera que alargar la duración de los estudios llevara a un conocimiento más profundo sobre esta patología. Sin embargo, el aspecto puntual de la PS da resultados significativos a corto plazo a nivel del dolor y de la discapacidad. Este podría ser interesante respecto a otros tratamientos que se extienden sobre un período más largo.

A modo de método investigativo sería importante añadir otros tipos de tratamientos en fisioterapia. Esto ayudaría a obtener tratamientos más efectivos y a la vez motivar a los fisioterapeutas que traten esta enfermedad.

En conclusión, la PS obtiene resultados productivos y seguros, además se convierte en una alternativa realizable para los profesionales sanitarios en el seguimiento de los pacientes con cervicalgia. Este trabajo permite, a través del estudio de varias investigaciones realizadas sobre el tema, adquirir un mayor conocimiento del tema.

---

## **VIII. AGRADECIMIENTOS**

---

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor Xavier Sala García, Diplomado en Fisioterapia, Master en Prevención de Riesgos Laborales, por su esfuerzo, paciencia y dedicación. Supo brindarme sus conocimientos y orientaciones que han sido fundamentales para la evolución de esta revisión bibliográfica.

Quiero dar mis sinceros agradecimientos a mi mujer, por todo el apoyo y esfuerzo para que pueda dedicarme a lo que me gusta. Ayuda de todos los tiempos, sin ella esto no hubiese sido posible. ha contribuido enormemente a mi éxito, y espero que sea solo el primero.

Muchas gracias a mi familia, sobretodo mis padres, quien me pusieron en las mejores condiciones psicológicas y financieras, para que pudiera llevar a cabo estos estudios.

Gracias a los trabajadores de la Biblioteca del Campus Universitario de Manresa UPC por brindarme todas las facilidades para el acceso a las bases de datos y la obtención de artículos. Gracias a mis compañeros de clase y de piso, con quien pude intercambiar durante estos 4 años de formación.

---

## IX. BIBLIOGRAFIA

---

- [1] Travell J, Rinzler S, Herman M. Pain and disability of the shoulder and arm: treatment by intramuscular infiltration with procaine hydrochloride. *JAMA Network* [revista en internet]. 1942[citado en mayo 2019]; 120(6): 417–22.
- [2] Chaitow L, Chalter DeLany J. Aplicación de las técnicas neuromusculares. Tomo I: Parte superior del cuerpo. Editorial Paidotribo; 2006.
- [3] Lewit K. The needle effect in the relief of myofascial pain. *Pain* [revista en internet]. 1979[citado en mayo 2019]; 6(1):83-90.
- [4] Unverzagt C, Berglund K, Thomas J. Dry needling for myofascial trigger point pain: A clinical commentary. *Int J Sports Phys Ther* [revista en internet]. 2015[citado en mayo 2019]; 10(3): 402–418.
- [5] Hong CZ. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil* [revista en internet]. 1994 [citado en mayo 2019]; 73(4): 256-263.
- [6] Celik D, Mutlu EK. Clinical implication of latent myofascial trigger point. *Curr Pain Headache Rep* [revista en internet]. 2013 [citado en mayo 2019]; 17(8):353.
- [7] Simons DG, Travell JG, Simons LS. Upper half of body. In: Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual. 2nd ed., vol. 1. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.
- [8] Dommerholt J, Mayoral-del-Moral O, Gröbli C. Trigger point dry needling. *J Man Manipulative Ther* 2006;14:E70–87.
- [9] Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Man Ther* [revista en internet]. 2007 [citado en mayo 2019]; 12(1): 29-33.

- [10] IASP. Classification of Chronic Pain, Second Edition, IASP Task Force on Taxonomy, edited by H. Merskey and N. Bogduk, ISAP Press, Seattle. 1994. Part III: (pp 209-214).
- [11] Carr DB, Goudas LC. Acute pain. *Lancet* [revista en internet]. 1999 [citado en mayo 2019];353(9169):2051–2058.
- [12] Barral JP, Croibier A. Manipulations des nerfs périphériques. 2nd Ed. *Ostéopatie*. Elsevier Masson; 2004.
- [13] Binder AI. Neck pain. *BMJ Clin Evid* [Revista en internet]. 2008 [citado en mayo 2019]; pii: 1103.
- [14] Bogduk N. Neck pain. *Aust Fam Physician* [Revista en internet]. 1984 [citado en mayo 2019]; 13(1): 26–30.
- [15] Mafi JN, McCarthy EP, Davis RB, Landon BE. Worsening trends in the management and treatment of back pain. *JAMA Intern Med* [revista en internet]. 2013 [citado en mayo 2019]; 173(17): 1573–1581.
- [16] Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc* [revista en internet]. 2015 [citado en mayo 2019]; 90(2): 284-98.
- [17] Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J* [revista en internet]. 2006 [citado en mayo 2019]; 15(6): 834-48.
- [18] Murray CJ, Atkinson C, Bhalla K, Birbeck G. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. *JAMA* [revista en internet]. 2013 [citado en mayo 2019]; 310(6): 591-608.
- [19] Hoy D, March L, Woolf A, et al. The global burden of neck pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis* [revista en internet]. 2014 [citado en mayo 2019]; 73(7): 1309-15.
- [20] Palacio-Ceñas D, Alonso-Blanco C, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, Jiménez-García R, Fernández-de-las-Peñas C. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: an updated population-based national study (2009/10-2011/12). *European Spine Journal* [revista en internet]. 2015 [citado en mayo 2019]; 24(3): 482-92.

- [21] Cassidy JD, Carroll LJ, Cote P, Frank J. Does multidisciplinary rehabilitation benefit whiplash recovery? Results of a population based incidence cohort study. Spine [revista en internet]. 2007 [citado en mayo 2019]; 32(1): 126-31.
- [22] Wright A, Mayer T, Gatchel R. Outcomes of disabling cervical spine disorders in compensation injuries. A prospective comparison to tertiary rehabilitation response for chronic lumbar spinal disorders. Spine [revista en internet]. 1999 [citado en mayo 2019]; 24(2): 178-83.
- [23] Saavedra Hernández M. Fisioterapia en la cervicgia crónica. Manipulación vertebral y kinesiotaping. Departamento de fisioterapia. Universidad de granada. 2012.
- [24] Hackett GI, Hudson MF, Wylie JB, Jackson AD, Small KM, Harrison P, O'Brien J, Harrison P. Evaluation of the efficacy and acceptability to patients of a physiotherapist working in a health centre. BMJ [revista en internet]. 1987 [citado en mayo 2019]; 294: 24.
- [25] Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric properties of the Neck Disability Index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain. Arch Phys Med Rehabil [revista en internet]. 2008 [citado en mayo 2019]; 89(1): 69-74.
- [26] Carlsson, A.M. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. Pain [revista en internet]. 1983 [citado en mayo 2019]; 16(1):87-101.
- [27] Segura-Ortí E, Prades-Vergara S, Manzaneda-Piña L, et al. Acupunct Med published Online First: 13 December 2015.
- [28] Hsieh, Y.L., Kao, M.J., Kuan TS, Chen SM, Chen JT, Hong CZ. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. Am. J. Phys. Med Rehabil [revista en internet]. 2007 [citado en mayo 2019]; 86(5): 397-403.
- [29] Walton DM, Macdermid JC, Nielson W, Teasell RW, Chiasson M, Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure

pain threshold testing in people with and without acute neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther* [revista en internet]. 2011 [citado en mayo 2019]; 41(9): 644–50.

[30] Audette I, Dumas J-P, Côté JN, De Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther* [revista en internet]. 2010 [citado en mayo 2019]; 40(5): 318–23.

[31] Andrade Ortega JA, Delgado Martínez AD, Almécija Ruiz R. Validation of the Spanish version of the Neck Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)* [revista en internet]. 2010 [citado en mayo 2019]; 35(4): E114–18.

[32] Carreon LY, Glassman SD, Campbell MJ, Anderson PA. Neck Disability Index, short form-36 physical component summary, and pain scales for neck and arm pain: the minimum clinically important difference and substantial clinical benefit after cervical spine fusion. *Spine J* [revista en internet]. 2010 [citado en mayo 2019]; 10(6): 469–74.

[33] Llamas-Ramos R et al. Comparison of the Short-Term Outcomes Between Trigger Point Dry Needling and Trigger Point Manual Therapy for the Management of Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [revista en internet]. 2014 [citado en mayo 2019]; 44(11): 852-61.

[34] Leak AM, Cooper J, Dyer S, Williams KA, Turner- Stokes L, Frank AO. The Northwick Park Neck Pain Questionnaire, devised to measure neck pain and disability. *Br J Rheumatol* [revista en internet]. 1994 [citado en mayo 2019]; 33(5): 469-474.

[35] Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, de Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-las-Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* [revista en internet]. 2011 [citado en mayo 2019]; 41(2): 43-50.

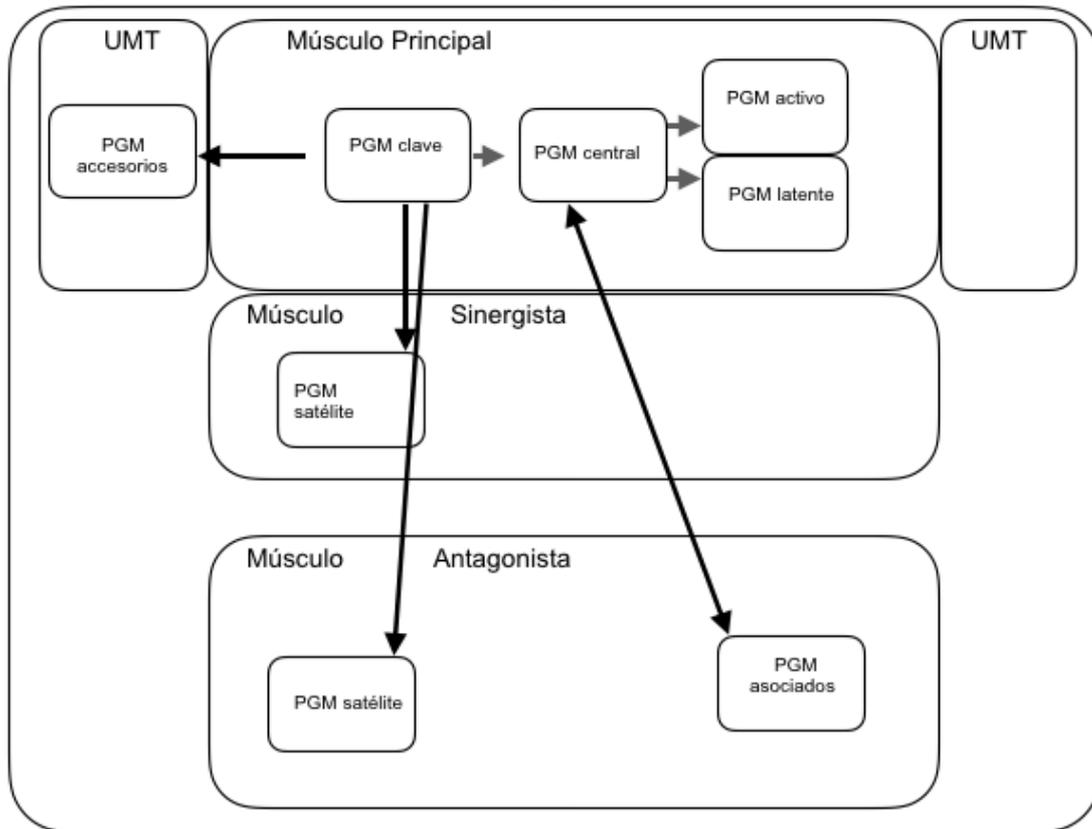
[36] Aird L, Samuel D, Stokes M. Quadriceps muscle tone, elasticity and stiffness in older males: reliability and symmetry using the MyotonPRO. *Arch Gerontol Geriatr* [revista en internet]. 2012 [citado en mayo 2019]; 55(2):e31-e39.

- [37] Colgrove YS, Sharma N, Kluding P, Potter D, Imming K. Effect of yoga on motor function in people with Parkinson's disease a randomized, controlled pilot study. *Journal of Yoga & Physical Therapy* [revista en internet]. 2012 [citado en mayo 2019]; 12:112. Disponible en: <https://www.omicsonline.org/effect-of-yoga-on-motor-function-in-people-with-parkinsons-disease-a-randomized-controlled-pilot-study-2157-7595.1000112.php?aid=6073>
- [38] Fernández-Carnero J et al. Effectiveness of Different Deep Dry Needling Dosages in the Treatment of Patients With Cervical Myofascial Pain. A Pilot RCT. Wolters Kluwer Health, Inc. 2017.
- [39] Cerezo-Téllez E, et al. Dry needling of the trapezius muscle in office workers with neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* [revista en internet]. 2016 [citado en mayo 2019]; 24(4): 223-232.
- [40] Ga H., Choi, J.H., et al. Dry needling of trigger points with and without paraspinal needling in myofascial pain syndromes in elderly patients. *J. Altern. Compl. Med* [revista en internet]. 2007 [citado en mayo 2019]; 13(6): 617-624.
- [41] King EW, Audette K, Athman GA, Nguyen HOX, Sluka KA, Fairbanks CA. Transcutaneous electrical nerve stimulation activates peripherally located alpha-2A adrenergic receptors. *Pain* [revista en internet]. 2005 [citado en mayo 2019]; 115(3):364-73.
- [42] León-Hernández JV, Martín-Pintado-Zugasti A, Frutos LG, Alguacil-Diego IM, de la Llave-Rincón AI, Fernandez-Carnero J. Immediate and short-term effects of the combination of dry needling and percutaneous TENS on post-needling soreness in patients with chronic myofascial neck pain. *Braz J Phys Ther* [revista en internet]. 2016 [citado en mayo 2019]; 20(5):422-431.
- [43] De Meulemeester K, Castelein B, Coppieters I, Barbe T, Cools A, Cagnie B. Comparing Trigger Point Dry Needling and Manual Pressure Technique for the Management of Myofascial Neck/Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [revista en internet]. 2017 [citado en mayo 2019]; 40(1): 11-20.

- [44] Wong CK. Strain counterstrain: Current concepts and clinical evidence. *Manual Therapy* [revista en internet]. 2012 [citado en mayo 2019]; 17(1): 2-8.
- [45] PubMed.gov [En línea]. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. [modificado mayo 2019; citado mayo 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- [46] Pedro.org.au [En línea]. Physiotherapy Evidence Database. [modificado mayo 2019; citado mayo 2019]. Disponible en: <https://www.pedro.org.au>
- [47] cochranelibrary.com [En línea]. Trusted evidence. Informed decisions. Better health. [modificado mayo 2019; citado mayo 2019]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com>
- [48] Mejuto-Vázquez MJ, et al. Short-Term Changes in Neck Pain, Widespread Pressure Pain Sensivity, and Cervical Range Of Motion After Application of Trigger Point Dry Needling in Patients With Acute Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopedic and Sport Physical Therapy* [revista en internet]. 2014 [citado en mayo 2019]; 44(4): 252-60.
- [49] El Maghraoui A. La fibromyalgie: Une maladie fréquente et souvent méconnue. *Les Médecins Maîtres-Toile*. 2008.
- [50] Tekin L, Akarsu S, et al. The effect of dry needling in the treatment of myofascial pain syndrome: a randomized double-blinded placebo-controlled trial. *Clin Rheumatol*. [Revista en internet]. 2013 Mar [Citado en mayo 2019];32(3):309-15.
-

## X. ANEXOS

### Anexo 1: Diferentes puntos gatillo



### Anexo 2: Escala de EVA:



## Anexo 3: Neck disability Index.

### Neck Disability Index

This questionnaire has been designed to give us information as to how your neck pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and **mark in each section only the one box that applies to you**. We realise you may consider that two or more statements in any one section relate to you, but please just mark the box that most closely describes your problem.

#### Office Use Only

Name \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

#### Section 1: Pain Intensity

- I have no pain at the moment
- The pain is very mild at the moment
- The pain is moderate at the moment
- The pain is fairly severe at the moment
- The pain is very severe at the moment
- The pain is the worst imaginable at the moment

#### Section 2: Personal Care (Washing, Dressing, etc.)

- I can look after myself normally without causing extra pain
- I can look after myself normally but it causes extra pain
- It is painful to look after myself and I am slow and careful
- I need some help but can manage most of my personal care
- I need help every day in most aspects of self care
- I do not get dressed, I wash with difficulty and stay in bed

#### Section 3: Lifting

- I can lift heavy weights without extra pain
- I can lift heavy weights but it gives extra pain
- Pain prevents me lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently placed, for example on a table
- Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned
- I can only lift very light weights

- I cannot lift or carry anything

#### Section 4: Reading

- I can read as much as I want to with no pain in my neck
- I can read as much as I want to with slight pain in my neck
- I can read as much as I want with moderate pain in my neck
- I can't read as much as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly read at all because of severe pain in my neck
- I cannot read at all

#### Section 5: Headaches

- I have no headaches at all
- I have slight headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come frequently
- I have severe headaches, which come frequently
- I have headaches almost all the time

#### Section 6: Concentration

- I can concentrate fully when I want to with no difficulty
- I can concentrate fully when I want to with slight difficulty
- I have a fair degree of difficulty in concentrating when I want to
- I have a lot of difficulty in concentrating when I want to
- I have a great deal of difficulty in concentrating when I want to
- I cannot concentrate at all

#### Section 7: Work

- I can do as much work as I want to
- I can only do my usual work, but no more
- I can do most of my usual work, but no more
- I cannot do my usual work
- I can hardly do any work at all
- I can't do any work at all

#### Section 8: Driving

- I can drive my car without any neck pain
- I can drive my car as long as I want with slight pain in my neck
- I can drive my car as long as I want with moderate pain in my neck
- I can't drive my car as long as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly drive at all because of severe pain in my neck
- I can't drive my car at all

#### Section 9: Sleeping

- I have no trouble sleeping
- My sleep is slightly disturbed (less than 1 hr sleepless)
- My sleep is mildly disturbed (1-2 hrs sleepless)
- My sleep is moderately disturbed (2-3 hrs sleepless)
- My sleep is greatly disturbed (3-5 hrs sleepless)
- My sleep is completely disturbed (5-7 hrs sleepless)

#### Section 10: Recreation

- I am able to engage in all my recreation activities with no neck pain at all
- I am able to engage in all my recreation activities, with some pain in my neck
- I am able to engage in most, but not all of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I am able to engage in a few of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I can hardly do any recreation activities because of pain in my neck
- I can't do any recreation activities at all

Score: \_\_\_/50      Transform to percentage score x 100 =      %points

**Scoring:** For each section the total possible score is 5: if the first statement is marked the section score = 0, if the last statement is marked it = 5. If all ten sections are completed the score is calculated as follows:

Example: 16 (total scored)  
50 (total possible score) x 100 = 32%

If one section is missed or not applicable the score is calculated: 16 (total scored)  
45 (total possible score) x 100 = 35.5%

Minimum Detectable Change (90% confidence): 5 points or 10 %points

Anexo 4: Northwick Park Neck Pain Questionnaire.

## Optimal Performance Physical Therapy Northwick Park Neck Pain Questionnaire

Name: \_\_\_\_\_ Signature: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**Please Read:** This questionnaire has been designed to give us information as to how Neck Pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and mark in each section ONLY The ONE BOX which applies to you. We realize you may consider that two of the statements in any one section relate to you, BUT PLEASE MARK THE ONE BOX THAT MOST CLOSELY DESCRIBES YOUR PROBLEM.

### Section 1 - Pain Intensity:

- A. I have no pain at the moment.
- B. My pain is very mild at the moment.
- C. My pain is moderate at the moment.
- D. My pain is fairly severe at the moment.
- E. My pain is very severe at the moment.

### Section 2 - Pain and Sleeping

- A. My sleep is never disturbed by pain.
- B. My sleep is occasionally disturbed by pain.
- C. My sleep is regularly disturbed by pain.
- D. Because of pain I have less than 5 hours sleep in total.
- E. Because of pain I have less than 2 hours sleep in total.

### Section 3 - Pins, Needles or Numbness in Arms at Night

- A. I have no pins and needles or numbness at night.
- B. I have occasional pins and needles or numbness at night.
- C. My sleep is regularly disturbed by pins and needles or numbness.
- D. Because of pins and needles or numbness I have less than 5 hours sleep in total.
- E. Because of pins and needles or numbness I have less than 2 hours sleep in total.

### Section 4 - Duration of Symptoms

- A. My neck and arms feel normal all day.
- B. I have symptoms in my neck or arms on walking, which last less than one hour.
- C. Symptoms are present on & off for a total period of 1-4 hrs.
- D. Symptoms are present on & off for a total of more than 4 hrs.
- E. Symptoms are present continuously all day.

### Section 5 - Carrying

- A. I can carry heavy objects without extra pain.
- B. I can carry heavy objects, but they give me extra pain.
- C. Pain prevents me from carrying heavy objects, but I can manage medium weight objects.
- D. I can only lift light weight objects.
- E. I cannot lift anything at all.

### Section 6 - Reading and Watching TV

- A. I can do this as long as I wish with no problems.
- B. I can do this as long as I wish, if I'm in a suitable position.
- C. I can do this as long as I wish, but it causes extra pain.
- D. Pain causes me to stop doing this sooner than I would like.
- E. Pain prevents me from doing this at all.

### Section 7 - Working/Housework, Etc.

- A. I can do my usual work without extra pain.
- B. I can do my usual work, but it gives me extra pain.
- C. Pain prevents me from doing my usual work for more than half the usual time.
- D. Pain prevents me from doing my usual work for more than a quarter of the usual time.
- E. Pain prevents me from working at all.

### Section 8 - Social Activities

- A. My social life is normal and causes me no extra pain.
- B. My social life is normal but increases the degree of pain.
- C. Pain has restricted my social life, but I am still able to go out.
- D. Pain has restricted my social life to the home.
- E. I have no social life because of pain.

### Section 9 - Driving (if applicable)

- A. I can drive whenever necessary without discomfort.
- B. I can drive whenever necessary, but with discomfort.
- C. Neck pain or stiffness limits my driving occasionally.
- D. Neck pain or stiffness limits my driving frequently.
- E. I can not drive at all due to neck symptoms.

### Section 10 - Compared with the last time you answered this question, is your neck pain:

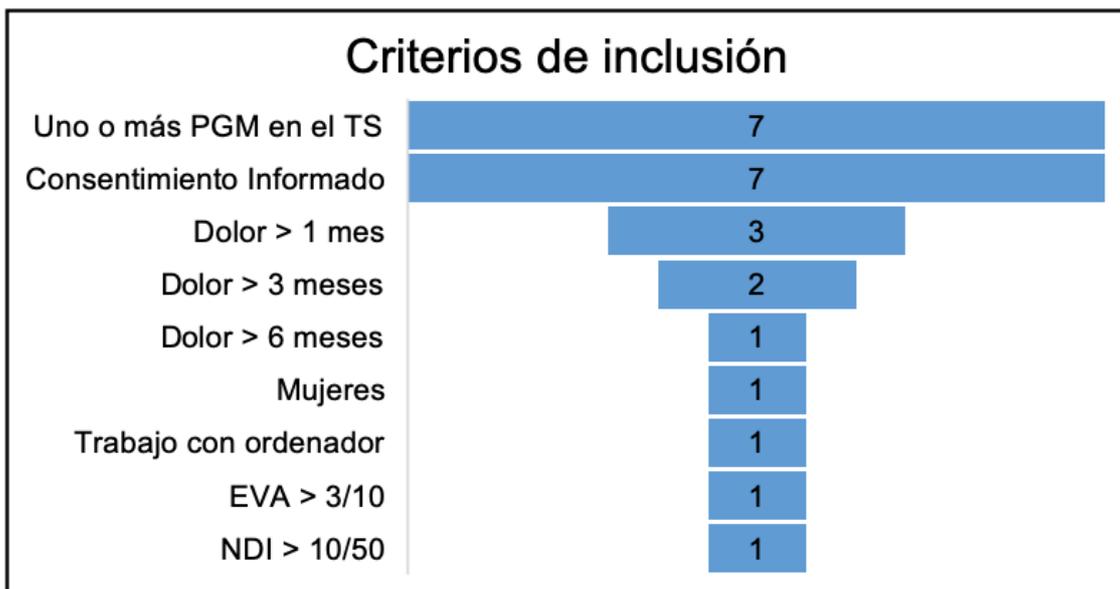
- A. Much better.
- B. Slightly better.
- C. The same.
- D. Slightly worse.
- E. Much worse

Anexo 5: Tabla de los datos demográficos:

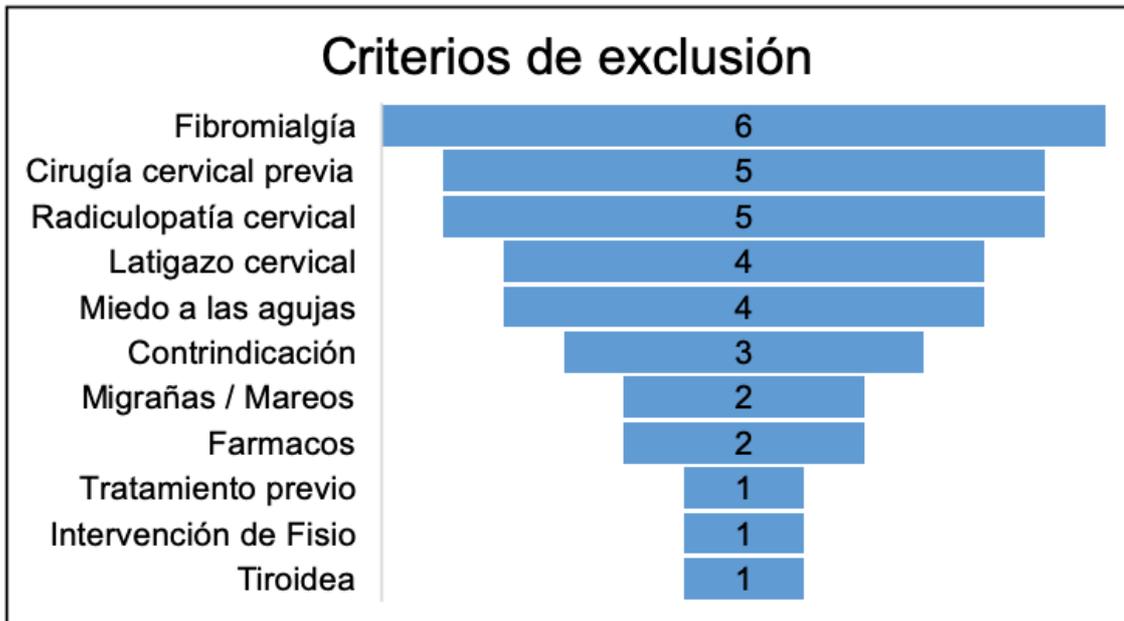
Parámetro (valores medios)	Josué Fernández-Carnero et al. 2017	De Meulemeester et al. 2017	Ester Cerezo-Téllez et al. 2016	E. Segura Orti et al. 2016	Jose V. León-Hernandez et al. 2016	Maria J. Mejuto-Vazquez et al. 2014	Rocio Llamas-Ramos et al. 2014
Género (H/M)	21/63	0/42	8/36	9/25	16/46	8/9	32/62
Edad (año)	≈ 27	≈ 38	≈ 44	≈ 33	≈ 25	≈ 25	≈ 31
NDI (puntos)	≈ 12	≈ 12	∅	≈ 9	≈ 10	∅	∅
Duración del dolor (meses)	≈ 13	∅	∅	∅	≈ 18	≈ 0,1	≈ 7
Intensidad del dolor (EVA)	≈ 4,8	∅	≈ 5,6	≈ 3,9	≈ 4,8	≈ 5,6	≈ 6,2
PPT (kg/cm <sup>2</sup> )	≈ 1,9	∅	≈ 1,9	≈ 2,1	≈ 1,8	≈ 2,5	≈ 1,9

∅ : datos no analizables o no conocidos.

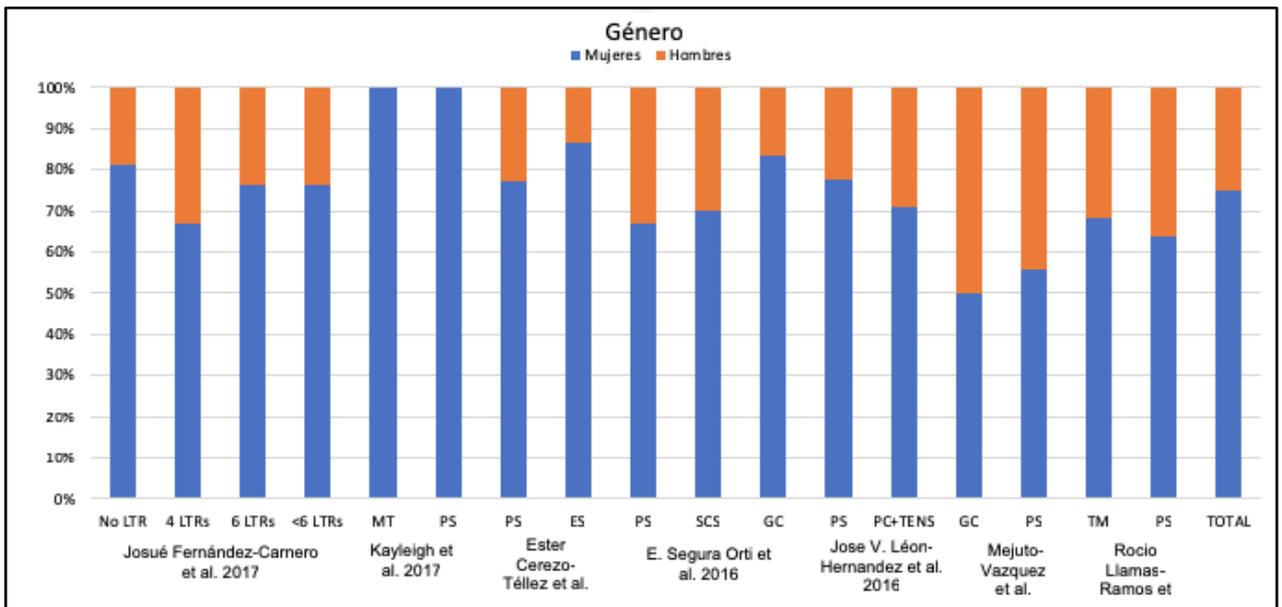
Anexo 6: Número de artículos por criterios de inclusión.



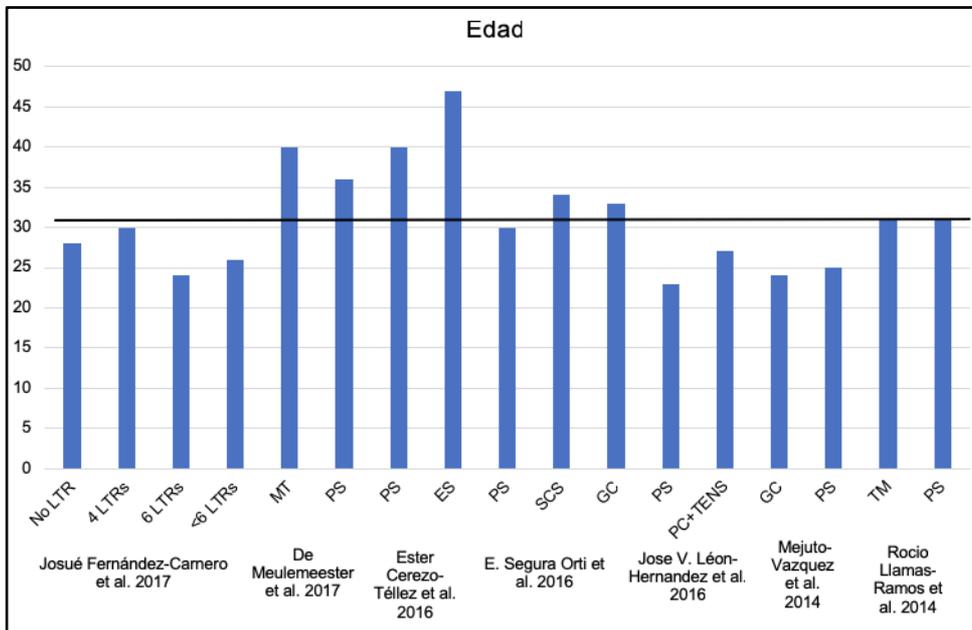
Anexo 7: Número de artículos por criterios de exclusión.



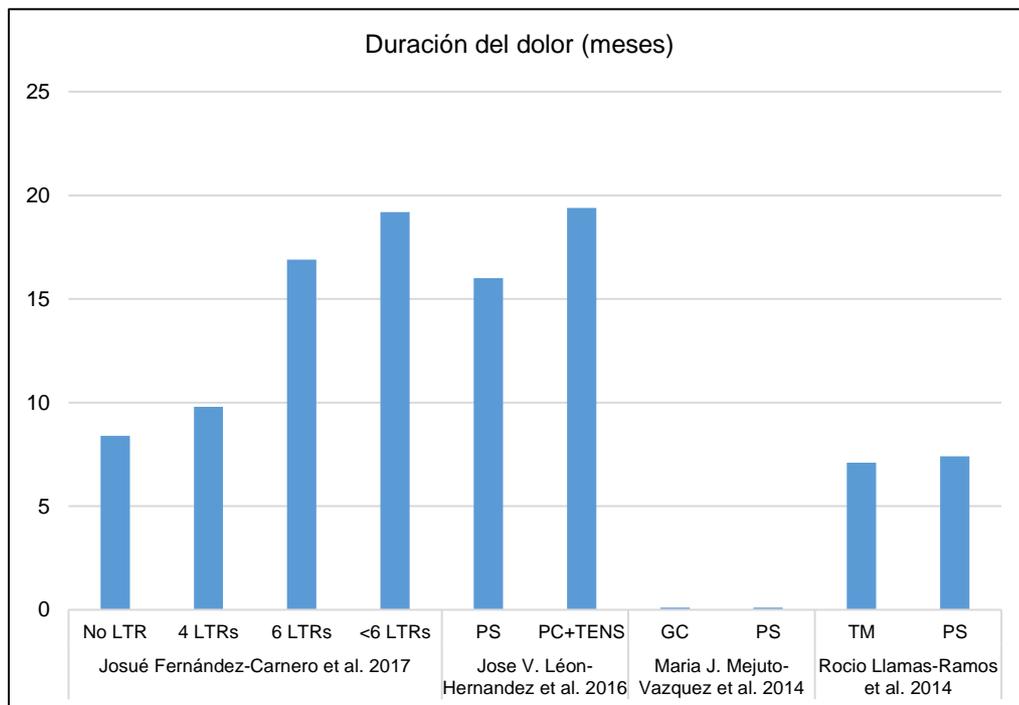
Anexo 8: Género de los grupos por cada artículo.



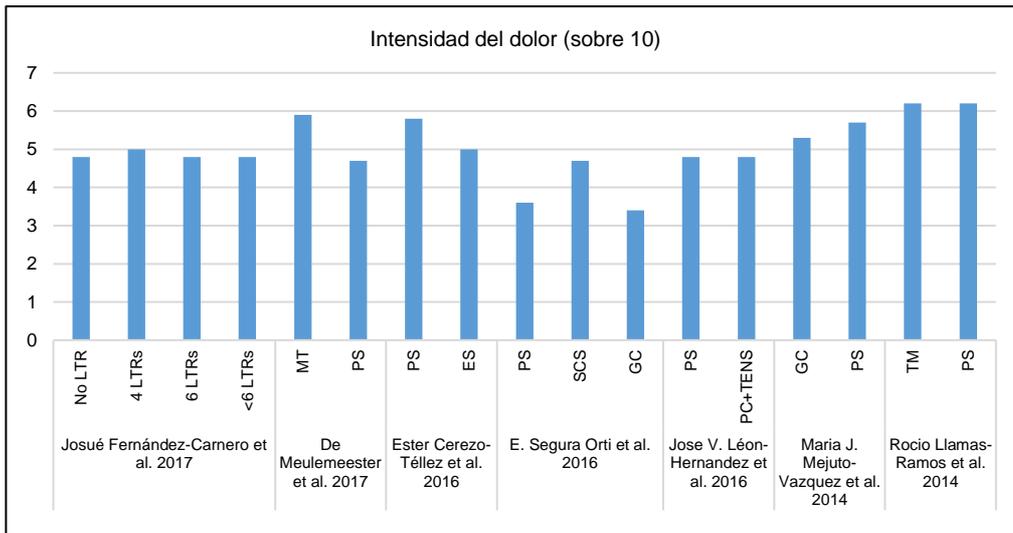
Anexo 9: Representación de la edad por cada grupo.



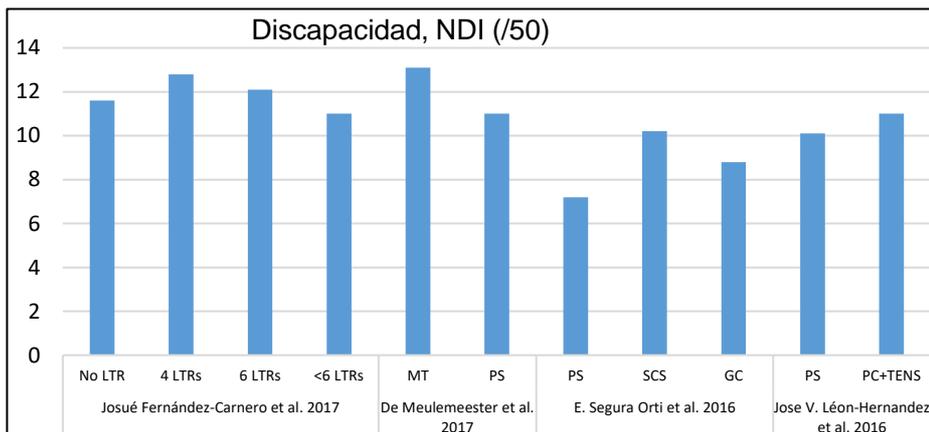
Anexo 10: Duración del dolor.



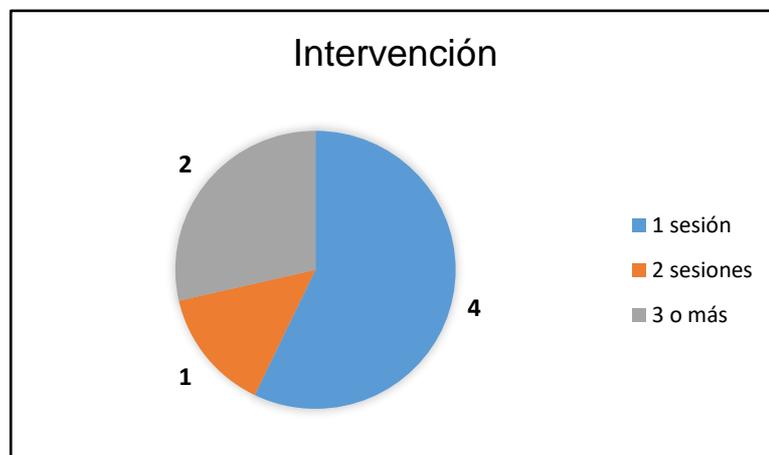
Anexo 11: Intensidad del dolor.



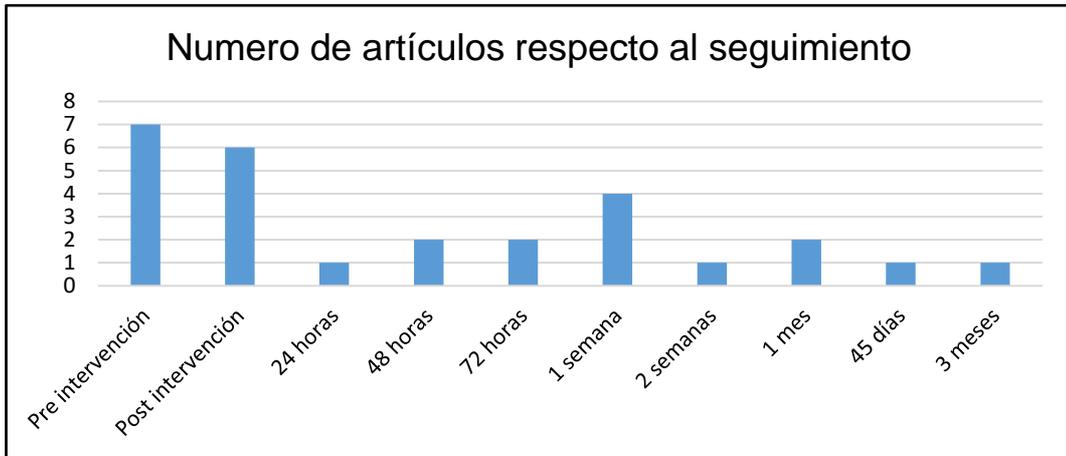
Anexo 12: Representación de la discapacidad por cada grupo.



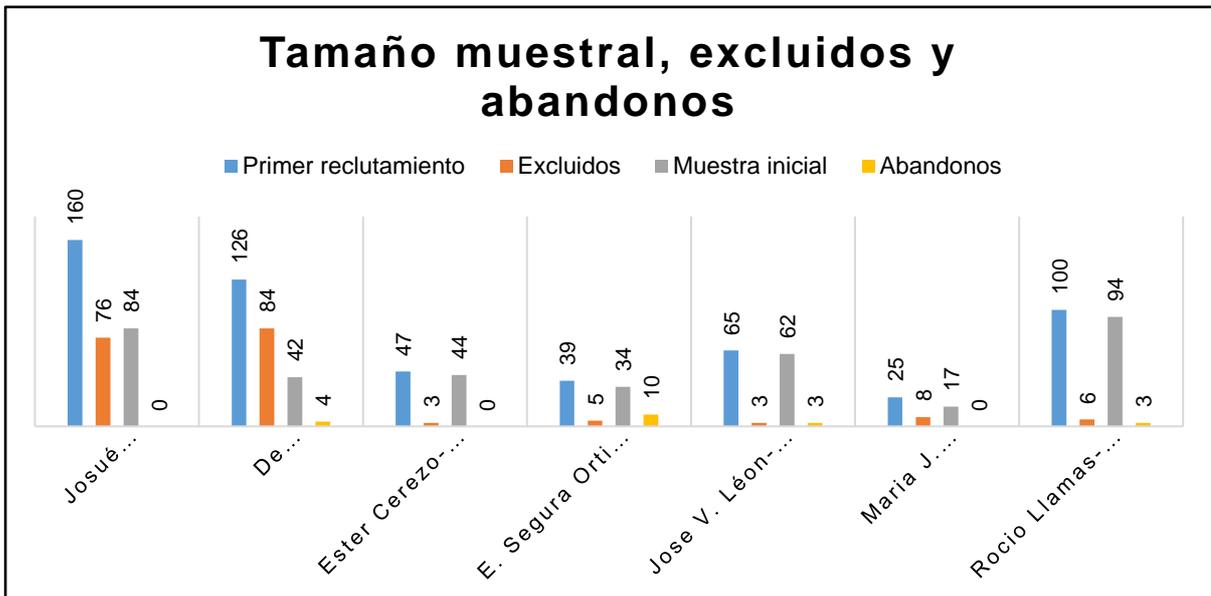
Anexo 13: Número de artículo respecto a las de sesiones de tratamiento.



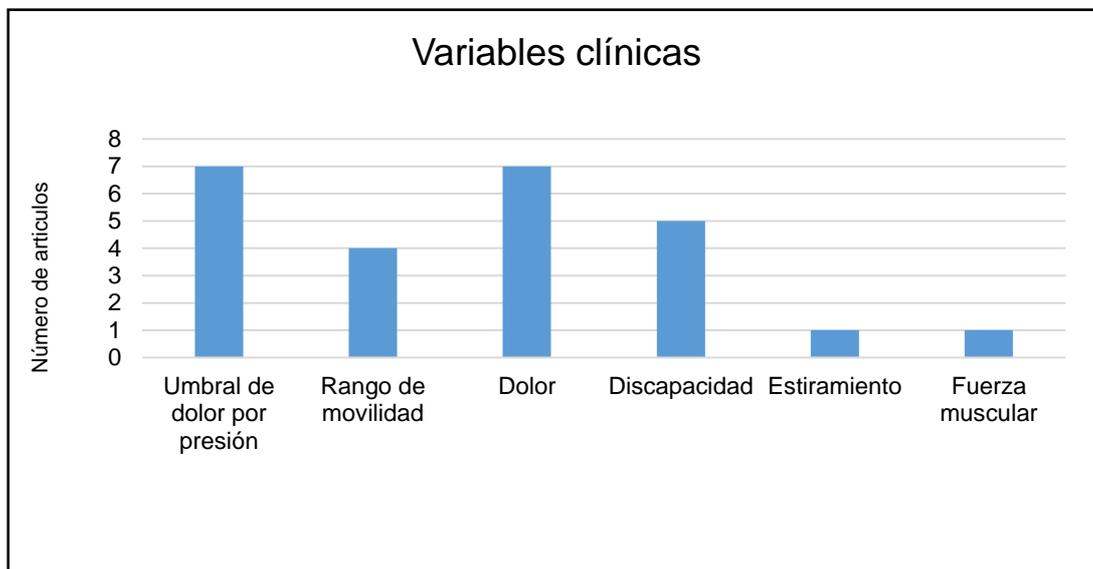
Anexo 14: Número de artículos respecto al seguimiento.



Anexo 15: Tamaño muestra, excluidos y abandonos.



Anexo 16: Número de artículos respecto a las variables clínicas.



Anexo 17: Tabla de resultados del dolor.

	Josué Fernández-Carnero et al. 2017				De Meulemeester et al. 2017		Ester Cerezo-Télez et al. 2016		E. Segura Orti et al. 2016			Jose V. León-Hernandez et al. 2016		Maria J. Mejuto-Vazquez et al. 2014		Rocio Llamas-Ramos et al. 2014	
	No LTR	4 LTRs	6 LTRs	<6 LTRs	MT	PS	PS	ES	PS	SCS	GC	PS	PS+TENS	GC	PS	TM	PS
Pre	4,81	5	4,76	4,81	5,86	4,7	5,8	5	3,62	4,69	3,42	5	5	5,3	5,7	6,2	6,2
Post	4,33	4,81	4,71	4,52								5	3	5,5	3,8	2,2	1,9
24 h														4,6	2		
48 h	3,71	3,57	2,86	2,81													
72 h	3,33	3,76	2,43	2,48								2,5	2				
1 semana	3,52	3,05	2,67	2,24												1,6	1,3
2 semanas																1	0,9
3 semanas	Medidas sobre 10.								1,77	1,86	1,23						
1 mes							0	3									
1,5 mes							0	3									
3 meses					4,19	3,59											

Anexo 18: Tabla de los resultados del CROM

Medidas en grados		Josué Fernández-Carnero et al. 2017				Maria J. Mejuto-Vazquez et al. 2014		Rocio Llamas-Ramos et al. 2014	
		No LTR	4 LTRs	6 LTRs	<6 LTRs	GC	PS	TM	PS
Pre	Flexión	47,9	48,7	51,4	48,4	51,2	58,3	54,2	54,1
	Extensión	59,5	58,2	59,3	58,5	61,8	65	60,7	60,5
	Inclinación HL	40	36,7	39,6	40	38,7	36,1	39,9	38,8
	Inclinación CL	37,6	35,5	38,9	39,5	36,2	39,4	38,5	38,6
	Rotación HL	57,7	56,8	60,3	57,8	58,1	55,5	64,4	63,5
	Rotación CL	61,9	60	65,3	62,4	59,3	58,8	66,6	65,8
Post	Flexión	48,4	46,5	51	48,3	48,2	<b>68,3</b>	<b>62,1</b>	<b>63,1</b>
	Extensión	59,6	55,6	58,3	56,4	58,1	<b>78,8</b>	<b>71</b>	<b>71,4</b>
	Inclinación HL	41,8	37,2	40,1	40,7	38,1	<b>48,3</b>	<b>46,4</b>	<b>47</b>
	Inclinación CL	41,1	35,3	39,2	40	37,5	<b>51,6</b>	<b>49,1</b>	<b>49,8</b>
	Rotación HL	60	56,8	58,8	60,8	53,7	<b>66,6</b>	<b>75,4</b>	<b>75</b>
	Rotación CL	59,5	61,2	64,3	63,4	55,1	<b>68,3</b>	<b>74,4</b>	<b>74,9</b>
48 h	Flexión	47	47,1	51,8	49,3				
	Extensión	58,7	57,1	59,7	56,6				
	Inclinación HL	41,3	37,2	40,2	41,3				
	Inclinación CL	40,7	36,4	39,2	39,7				
	Rotación HL	59,7	58	61,6	60,6				
	Rotación CL	58,4	60,1	65,9	63,5				
72 h	Flexión	47,2	49,1	54,9	49,8				
	Extensión	60,2	58	<b>62,8</b>	58,7				
	Inclinación HL	40,1	39,3	41,8	40,4				
	Inclinación CL	39,1	36,3	64,8	41,2				
	Rotación HL	57,6	57,4	64,2	60,7				
	Rotación CL	56,8	62,1	<b>68,6</b>	63,5				
1 semana	Flexión	49,2	47,6	52,7	50,8	50,6	<b>67,7</b>	<b>60,6</b>	<b>61,7</b>
	Extensión	60,1	<b>62,9</b>	<b>64,1</b>	<b>61</b>	60,2	<b>80,5</b>	<b>69,9</b>	<b>70</b>
	Inclinación HL	40	<b>39,9</b>	42,3	41,3	41,2	<b>51,6</b>	<b>44,2</b>	<b>45</b>
	Inclinación CL	40,3	37,3	41,1	41	<b>42,5</b>	<b>52,2</b>	<b>47</b>	<b>47,3</b>
	Rotación HL	59,5	57,5	<b>64,6</b>	<b>63,5</b>	57,5	<b>72,7</b>	<b>71,2</b>	<b>71,5</b>
	Rotación CL	57,7	60,1	<b>68,4</b>	62,5	58,7	<b>74,4</b>	<b>71</b>	<b>72,2</b>
2 semanas	Flexión	En negrita los grupos que alcanzan la MDC.						<b>59,8</b>	<b>60,2</b>
	Extensión							<b>68,2</b>	<b>68</b>
	Inclinación HL							<b>42,9</b>	<b>43,2</b>
	Inclinación CL							<b>44,9</b>	<b>45,4</b>
	Rotación HL							<b>70</b>	<b>70</b>
	Rotación CL							<b>69,6</b>	<b>70,5</b>

## Anexo 19: Resultados de la discapacidad

	<b>Josué Fernández-Carnero et al. 2017</b>				<b>De Meulemeester et al. 2017</b>		<b>E. Segura Orti et al. 2016</b>			<b>Jose V. León-Hernandez et al. 2016</b>			
	No LTR	4 LTRs	6 LTRs	<6 LTRs	MT	PS	PS	SCS	GC	PS	PS+PENS		
Pre	11,6	12,8	12,1	11,1	13,1	11	7,2	10,2	8,8	9,5	11		
Post													
72 h										6,5	6		
1 semana	8,2	7,1	7,1	7,2									
3 semanas	Resultados sobre 50 puntos.						5,8	4,8	7				
1 mes					11	7,7							
3 meses					9,1	8,1							