

# Revisión sistemática sobre la efectividad y coste-efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico

Informes de Evaluación  
de Tecnologías Sanitarias  
SESCS Núm. 2007/09

**INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN**



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Agencia de Evaluación de  
Tecnologías Sanitarias  
Instituto de Salud  
Carolina II



MINISTERIO  
DE SANIDAD  
Y POLÍTICA SOCIAL



Plan de Calidad  
para el Sistema Nacional  
de Salud



Gobierno  
de Canarias

Revisión sistemática sobre la efectividad y coste-efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico / autores, E. Soto-Pedre... [et al.]. – Madrid : Ministerio de Ciencia e Innovación. Santa Cruz de Tenerife : Servicio Canario de la Salud, D.L. 2009. – 65 p. ; 24 cm. – (Colección: Informes, estudios e investigación. Ministerio de Ciencia e Innovación. Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. SECS ; 2007/09)  
Bibliografía

D.L.: TF 0185/2010

ISBN:

NIPO: 477-09-078-4

1. Ultrasonic therapy 2. Spine 3. Humans 4. Effectiveness 5. Cost-effectiveness 6. Ultrasonics/ultrasound 7. Vertebral column.  
I. Canarias. Servicio Canario de la Salud II. España. Ministerio de Ciencia e Innovación

Edita: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Imprime: Litografía Gráficas Sabater



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Agencia de Evaluación de  
Tecnologías Sanitarias  
e Innovación



MINISTERIO  
DE SANIDAD  
Y POLÍTICA SOCIAL



Plan de Calidad  
para el Sistema Nacional  
de Salud



Gobierno  
de Canarias

Este documento se ha realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud elaborado por el Ministerio de Sanidad y Política Social, al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Ciencia e Innovación, y la Fundación Canaria de Investigación y Salud "FUNCIS"

Para citar este informe:

Soto-Pedre E, García González LA, De León García FJ, García Bravo AM, Garcés González MM, López Bastida J, Duque González B. Revisión sistemática sobre la efectividad y coste-efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2009. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: SESCO N° 2007/09



## Agradecimientos

Los autores de este informe desean agradecer al Dr. Pedro Serrano (Jefe del Servicio de Evaluación, SCS) sus acertados comentarios a lo largo de la elaboración de este informe. A Dña. Thayli León (Servicio de Evaluación, SCS) su apoyo en la recuperación de las referencias bibliográficas necesarias para la elaboración de la revisión sistemática.



# Índice

<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>9</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>11</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>13</b>
I.1. Dolor vertebral	13
I.2. Descripción de la tecnología	15
I.3. Justificación	19
<b>II. Objetivos</b>	<b>21</b>
<b>III. Metodología</b>	<b>22</b>
III.1. Ámbito del estudio	22
III.2. Diseño general	22
III.2.1 Estrategia de búsqueda de la literatura.	22
III.2.2 Criterios de inclusión y exclusión de las publicaciones.	23
III.2.3 Clasificación por niveles de evidencia científica de las publicaciones conseguidas, elaboración de tablas de evidencia científica y síntesis de la evidencia.	24
<b>IV. Resultados</b>	<b>25</b>
IV.1. Selección de artículos según criterios de inclusión	25
IV.2. Valoración de la evidencia científica	26
IV.3. Resultados sobre la efectividad de los ultrasonidos en el dolor vertebral de origen mecánico	27
<b>V. Discusión</b>	<b>41</b>
<b>VI. Conclusiones</b>	<b>45</b>

<b>VII. Contribución de los autores.</b>	<b>47</b>
<b>VIII. Referencias</b>	<b>49</b>
<b>IX. Anexos</b>	<b>55</b>
Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica automática.	55
Anexo 2. Referencias seleccionadas y excluidas	63



# Resumen ejecutivo

## Antecedentes:

Existe en la práctica clínica una gran variabilidad en el tipo de terapia física que se utiliza para tratar a pacientes con dolor vertebral de origen mecánico (a diferencia del no mecánico- origen inflamatorio, infeccioso y/o neoplásico- es el atribuido a alteraciones estructurales o de sobrecarga funcional/postural de los elementos que forman la columna vertebral, y por tanto empeora con la actividad y mejora con el reposo). Esta gran variabilidad terapéutica encuentra justificación en la incertidumbre que pesa sobre la efectividad de estas terapias físicas, entre las que se encuentran los ultrasonidos.

## Objetivos:

Evaluar la efectividad y coste-efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico.

## Metodología:

Revisión sistemática de la literatura científica. Se consultaron cuatro bases de datos a través de la plataforma OVID (Medline, Embase, Medline in process y CINHALL) y otras (Cochrane Lybrary, Centre for Reviews & Dissemination, SCI, Current Contents, Índice Médico Español y PEDro). Los criterios utilizados para seleccionar los artículos fueron: población (pacientes afectos de dolor vertebral de origen mecánico), intervención evaluada (ultrasonidos), comparación frente a un procedimiento de referencia (con otros tratamientos o con placebo), resultados (medidas de efectividad y/o coste-efectividad) y diseño (revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y estudios observacionales). La calidad general de los estudios se valoró mediante la escala de Jovell y Navarro-Rubio y los ensayos clínicos con la escala de JADAD. La síntesis de los datos fue cualitativa.

## Resultados:

De la búsqueda bibliográfica automática se obtuvieron 477 referencias de las que se seleccionaron 56 para lectura a texto completo, tras la eliminación de duplicados y de aquellas referencias que no se correspondían con la pregunta de investigación planteada. Finalmente la extracción de datos y síntesis de la evidencia se realizó a partir de 11 referencias (4 revisiones sistemáticas y 7 ensayos clínicos). Aunque la calidad inicial de los estudios evaluados con diseños específicos según la propuesta de Jovell y Navarro-Rubio oscila entre buena y regular (nivel III- IV), la calidad de los ensayos clínicos incluidos resultó pobre en base a la Escala de JADAD a excepción de uno con calidad adecuada. No se encontró un solo estudio de calidad adecuada que haya valorado la efectividad de la terapia con ultrasonidos como terapia única frente a placebo. Los ensayos clínicos incluidos valoran la efectividad del tratamiento siempre en combinación con otros tratamientos físicos o incluso en combinación con alguna forma de terapia manual (manipulación/ movilización de la columna vertebral). Ninguno encuentra diferencias estadísticamente significativas para el tratamiento con ultrasonidos en combinación con otros tratamientos físicos a 6 meses tras finalizar el tratamiento. Las únicas evidencias estadísticamente significativas a favor del uso de ultrasonidos proceden del estudio aislado de series de casos de pequeño tamaño procedentes de un ensayo clínico. En conjunto, los resultados de los ensayos clínicos están de acuerdo con los obtenidos mediante revisiones sistemáticas sobre las principales fisioterapias para dolor vertebral.

## Conclusiones:

La presente revisión sugiere que no es posible extraer conclusiones válidas sobre la efectividad y coste-efectividad del tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico mediante ultrasonidos debido a que la información hallada resultó poco adecuada o insuficiente.

# Executive summary

## Background:

There is great variability about the type of physical therapy to be used to treat vertebral pain of mechanical origin (there is relief with bed rest and it is attributed to structural disturbances of the vertebral column- unlike that of non mechanical origin attributed to recognisable, known specific pathology such as infection, tumour, etc). This great therapeutic variability is due to the uncertainty regarding the effectiveness of physical therapies and therefore of ultrasounds.

## Objectives:

To evaluate the effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound therapy in the treatment of vertebral pain of mechanical origin.

## Methods:

A systematic review of the scientific literature. The search was conducted on OVID (Medline, Embase, Medline in process and CINHALL) and other databases (Cochrane Library, Centre for Reviews & Dissemination, SCI, Current Contents, Indice Médico Español and PEDro). The criteria employed to select the references were the following: population (patients with mechanical vertebral pain), assessed intervention (ultrasounds), standard procedure for comparison (other treatments or placebo), outcomes (effectiveness and/or cost-effectiveness) and study design (systematic reviews, clinical trials and observational studies). The studies' quality assessment was done using the Jovell and Navarro-Rubio scale and the JADAD scale for clinical trials. Data synthesis was qualitative.

## Results:

After discarding duplicates, 56 references were selected out of the 477 references that were achieved. After this selection, 11 references (4 systematic reviews and 7 clinical trials) were finally included for data

extraction and synthesis. Even though the general quality of the included studies was between level III and level IV on Jovell scale, the quality of the included clinical trials was poor on JADAD scale except for one with adequate quality. No study with an adequate quality was identified for ultrasound therapy as a single intervention for mechanical vertebral pain compared to placebo. The included clinical trials evaluated the effectiveness of one or more of the interventions of interest in combination always with other treatments (manipulation and mobilization of the spine). Any of them did not find statistical significant differences at 6 months after ending the treatment. The only significant differences offered by these studies were reported by a small case serie extracted from a clinical trial. The results from clinical trials are in agreement with those from previous systematic reviews on the effectiveness of several physical therapies to treat neck-back pain of mechanical origin.

## Conclusions:

The present report suggests that it is not possible to conclude on the effectiveness and/or cost-effectiveness of ultrasounds to treat mechanical vertebral pain because the evidence found was either poor or inadequate.

# I. Introducción

## I.1. Dolor vertebral

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) definió al dolor, a través de su Comité Taxonómico, como “una sensación desagradable y una experiencia emocional asociados a un daño tisular actual o potencial, o bien relacionados con cada tipo de afectación tisular” (1). El dolor vertebral, independientemente del segmento de la columna donde se produzca, es aquel cuyo origen se encuentra en uno de los componentes de la unidad anatomofuncional, y que se repite a todo lo largo del esqueleto axial. La unidad anatomofuncional fue descrita por H. Junghans y está formada por: a) el segmento motor, integrado por las placas o platillos cartilagosos de los cuerpos vertebrales adyacentes, b) el disco intervertebral y c) los ligamentos interapofisarios, como el interespinoso. También se incluyen en la unidad a los músculos extensores largos del dorso (2).

Engel y Macnab describen los distintos tipos de dolor vertebral (3,4): el somático profundo o espondilogénico, reconociendo su origen en estructuras vertebrales y paravertebrales (músculo, fascia, periostio, ligamentos, articulaciones, vasos o duramadre), el radicular nacido en los nervios espinales, el somático superficial con origen en piel y tejido celular subcutáneo, el visceral referido de vísceras abdominales, pélvicas y aórticas, el neurogénico y el psicógeno. El dolor vertebral, según la duración, se clasifica en: a) agudo (duración menor de 6 semanas), b) subagudo (duración entre 6 semanas y 3 meses) y c) crónico (duración mayor de tres meses). Los estudios realizados, sin embargo, muestran que el dolor vertebral fluctúa en el tiempo y las recurrencias son muy frecuentes, por lo que dicha clasificación podría ser objeto de revisión.

El dolor vertebral también puede catalogarse como mecánico cuando sufre variaciones con la actividad física, de forma que se percibe un empeoramiento cuando se llevan a cabo determinadas actividades y una mejoría con el reposo de la columna vertebral.(5) El dolor cervical es aquel que se localiza entre la zona nuchal u occipital y abarca hasta el nivel de la primera costilla y de los hombros. Una irradiación distal a los hombros, en dirección hacia las extremidades superiores se denomina cervicebraquialgia. El dolor en la columna dorsal corresponde al localizado entre la primera y última costilla. La lumbalgia es el dolor referido en la región que se localiza entre la última costilla y los glúteos,

sin que exista irradiación más allá de la rodilla. Si ocurre esto último hablaríamos de lumbociática.

El 98% de las lumbalgias son de origen mecánico y sólo un 2% son debidos a motivos inflamatorios, infecciosos o viscerales. El dolor lumbar se puede clasificar en: a) específico, cuando existe una causa que define los síntomas (infección, inflamación, osteoporosis, artritis reumatoide, fracturas o tumores) y b) inespecífico, cuando no se encuentra un motivo que de lugar al dolor y a la discapacidad. Aproximadamente, el 90% de las lumbalgias se encuadran dentro del grupo de los inespecíficos, es decir, presentan un origen desconocido(6). Su prevalencia en la población adulta se estima entre el 15 y el 45% y su incidencia anual del 18,6%(7,8). El gasto que genera anualmente en un país europeo podría ser cercano al 1,7% de su producto interior bruto. En España es responsable del 54% del total de pérdidas de jornada laboral, del 6-12% de la incapacidad laboral(9), y supuso el 11,4% de todas las incapacidades temporales en el periodo 1993-98 con un coste aproximado de 75 millones de euros(10).

El diagnóstico del dolor vertebral debe basarse ante todo en una valoración clínica y funcional dirigida y minuciosa, evitando la tendencia actual cada vez más extendida a realizar una exploración apresurada y a depender en exceso de las técnicas de imagen. Esta valoración clínica y funcional se considera fundamental ya que permite realizar una aproximación diagnóstica, conocer las características del problema, los síntomas asociados, el pronóstico y la repercusión funcional. Además, es la base para poder seleccionar la estrategia de tratamiento más indicada y/o con más probabilidades de éxito. Los componentes de dicha valoración son:

- A) Anamnesis: es la parte más importante. Existe un acuerdo casi general en los puntos que debe incluir la anamnesis del paciente que consulta por dolor vertebral y que son(11,12): características del dolor (aspecto más importante), historia del episodio actual, antecedentes vertebrales previos y los síntomas asociados. También deben revisarse los antecedentes médicos, los tratamientos realizados así como el efecto que han tenido sobre los síntomas del enfermo.
- B) Examen físico: aporta información adicional que nos va a permitir confirmar la sospecha diagnóstica, detectar nuevos signos de alarma, ampliar el conocimiento de las características del dolor y comprobar las limitaciones físicas que ha producido en el paciente. Además es un procedimiento más objetivo para

detectar signos de no organicidad y para conocer cómo se comporta el paciente ante su dolor. Incluye la movilidad activa de la columna, la palpación regional y la movilidad pasiva de las extremidades superiores e inferiores. El objetivo es precisar la localización del dolor, detectar asimetrías o deformidades vertebrales y ver qué movimientos provocan el dolor o están limitados(13).

- C) Pruebas complementarias: su aportación es muy limitada en la mayor parte de los pacientes. En general las *pruebas de laboratorio* son de poca ayuda en el diagnóstico del dolor vertebral. La *radiografía simple* es una prueba asequible en relación con otras técnicas diagnósticas, pero su valor está limitado por la poca relación entre los hallazgos radiológicos y los síntomas del paciente y la considerable irradiación(14,15). La *tomografía computerizada* es una técnica muy útil para evaluar las anomalías anatómicas de la columna, siendo especialmente superior a la *resonancia magnética* en la valoración del hueso(16,17). La *gammagrafía ósea* es una técnica muy sensible que proporciona de forma precoz información fidedigna sobre múltiples alteraciones esqueléticas de origen metabólico, traumático, infeccioso o tumoral; sin embargo, la especificidad no está a la altura de su sensibilidad lo que limita su valoración aislada. Otras pruebas como la *mielografía* o la *discografía provocativa* tienen un uso mucho más limitado y específico. Los *estudios neurofisiológicos* tienen una clara utilidad en el estudio de la patología vertebral para determinar la afectación radicular que dichos procesos puedan ocasionar en las estructuras neurológicas adyacentes. En este sentido la *electromiografía* de la musculatura paraespinal ha demostrado tener muy pocas o ninguna alteración en personas asintomáticas, a diferencia de los estudios por imagen(18).

## I.2. Descripción de la tecnología

A diferencia de las radiaciones electromagnéticas, las vibraciones sonoras son vibraciones mecánicas en un medio elástico, que partiendo de un foco generador, se propagan a través de este medio como un movimiento ondulatorio a una velocidad determinada (19).

Los ultrasonidos utilizados en fisioterapia tienen frecuencias entre 0.5 y 3 MHz y para su producción contamos con un generador que produce

corriente alterna de alta frecuencia y un transductor que convierte la corriente en vibraciones mecánicas (acústicas). La Tabla 1 describe los principios fundamentales y principales precauciones a tener en cuenta en la aplicación terapéutica de ultrasonidos.

**Tabla 1. Principios fundamentales y precauciones en la aplicación terapéutica de ultrasonidos.**

Principios fundamentales:

- El ultrasonido deberá transmitirse a través de una sustancia de acoplamiento. Si dicha sustancia tiene, además, propiedades terapéuticas denominaremos a la aplicación del ultrasonido *sonoforesis*.
- La sesión del tratamiento no deben de sobrepasar de 10 minutos cada 24 horas y las sesiones no deben exceder de 15 consecutivas.

Precauciones:

- El cabezal de aplicación debe moverse continuamente para evitar sobrecalentamiento de la superficie cutánea donde se emplea.
- Contraindicada su aplicación sobre cavidades cerradas inflamadas, útero o región abdominal en embarazadas, área cardíaca en pacientes portadores de marcapasos, en laminectomías vertebrales, en epífisis de crecimiento, en placas o implantes metálicos, en prótesis de cemento, plásticos o metacrilatos.
- Limitada su aplicación en zonas de anestesia o hipoestesia, sobre materiales de osteosíntesis, en endoprótesis y cementos de unión y en epífisis de crecimiento.

Los primeros dispositivos de aplicación de ultrasonidos consistieron en una lámina de cuarzo entre dos de acero (tripleto piezoeléctrico). Actualmente se están utilizando aplicadores cerámicos de titanato de bario y titanato de plomo-circonio (llamados transductores) que presentan un coeficiente piezoeléctrico 300 veces superior al cuarzo, necesitan menor voltaje para producir la misma energía acústica (no necesitan un transformador en el cabezal) y por tanto los aplicadores pueden ser más ligeros y ergonómicos.

Las ondas producidas hacen vibrar el medio, lo cual es coherente con el concepto de onda sonora (onda de presión). Para entender la transformación de la onda eléctrica en sonora debemos acudir al efecto piezoeléctrico inverso. La piezoelectricidad es un fenómeno que consiste en la existencia de cargas eléctricas en las caras de determinados



cristales cuando se ejerce sobre ellos una determinada presión o tracción mecánica. Existe una relación directa entre el esfuerzo mecánico ejercido y la carga aparecida. Según las dimensiones y forma de un cristal, existe una llamada frecuencia de resonancia, que es aquella para la cual un esfuerzo mecánico provoca la mayor aparición de cargas posible. Sabiendo esto, la pregunta es si se puede dar el efecto inverso, es decir, si se aplica un campo eléctrico sobre un material piezoeléctrico, éste vibrará. La respuesta afirmativa hace que esta inversión se utilice en la práctica para la generación de ondas ultrasónicas.

Una característica propia del ultrasonido es la reflexión y refracción. Aunque el haz de ultrasonido se propaga en línea recta, como si se tratase de un haz de luz, se puede reflejar en los límites entre tejidos diferentes, generalmente se refleja un 30% del haz entre las partes blandas y el hueso. La refracción se manifiesta cuando el haz sónico no es perpendicular a los tejidos. La reflexión crea puntos de mayor intensidad con más calentamiento (19).

La frecuencia del ultrasonido determina la profundidad de actuación. Estas ondas acústicas provocan: a) un efecto térmico, siendo el agente físico que produce un mayor efecto en profundidad, provocando un aumento de la temperatura local, un incremento de la circulación sanguínea y b) un efecto mecánico, de micromasaje, que actúa a nivel del tejido conectivo aumentando su extensibilidad y la permeabilidad de la membrana celular. La velocidad a la que se transmiten por un medio determinado depende también de la densidad y elasticidad de dicho medio. La velocidad de propagación de un haz de ultrasonido es muy variable, las diferencias son poco acusadas entre tejidos blandos (cerca de los 1540 m/s). En el caso del pulmón (650 m/s) y hueso (3500 m/s), la muy distinta velocidad de transmisión del ultrasonido significa intensos ecos. Se utilizan frecuencias de 0.5 a 1 MHz para tratar estructuras profundas y se reservan las frecuencias más altas (> 1 MHz) para tratar piel y tejido subcutáneo (19).

Dependiendo de la respuesta que desee obtenerse en los tejidos, los modos de aplicación son de forma continua o pulsátil (19). El modo continuo consiste en la producción constante de ultrasonidos por parte del transductor. Este modo es más efectivo para elevar la temperatura y generar un efecto térmico. El modo pulsátil se basa en que el transductor corta el haz cada poco tiempo y reanuda, poco después, su producción. El ultrasonido es emitido así, en forma de pulsos de mayor o menor duración, y entre cada pulso hay un tiempo de espera que permite cierto

enfriamiento de los tejidos; este modo minimiza el efecto térmico y permite utilizar potencias mayores.

### I.3. Justificación

Existe en la práctica clínica una gran variabilidad en el tipo de terapia física que se utiliza para tratar a pacientes con dolor vertebral de origen mecánico (a diferencia del no mecánico- origen inflamatorio, infeccioso y/o neoplásico- es el atribuido a alteraciones estructurales o de sobrecarga funcional/postural de los elementos que forman la columna vertebral, y por tanto empeora con la actividad y mejora con el reposo). Esta gran variabilidad terapéutica encuentra justificación en la incertidumbre que pesa sobre la efectividad a medio-largo plazo de estas terapias físicas, entre las que se encuentran los ultrasonidos.



## II. Objetivos

### **Objetivos específicos:**

1. Evaluar la efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico.
2. Evaluar el coste-efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico.

## III. Metodología

### III.1 Ámbito del estudio

Revisión sistemática de la literatura científica existente con resultados sobre la efectividad y coste-efectividad del tratamiento con ultrasonidos de pacientes afectos de dolor vertebral de origen mecánico.

### III.2 Diseño general

#### III.2.1 Estrategia de búsqueda de la literatura.

Se realizó en general sobre estudios que tuvieran como uno de sus objetivos el uso de los ultrasonidos para el tratamiento de pacientes afectos de dolor vertebral, y concretamente de aquellos que comparasen la capacidad terapéutica de uno de los ultrasonidos frente a un procedimiento terapéutico de referencia.

Se procedió a una búsqueda automatizada en las bases de datos bibliográficas *Medline*, *Embase*, *Cochrane Library*, *NHS Centre for Reviews and Dissemination Database*, *CINAHL*, *SCI*, *Current Contents*, *PEDro (Physiotherapy Evidence Database)* y *Bases de datos del CSIC (Índice Médico Español)*. Los principales descriptores empleados en la búsqueda bibliográfica fueron términos del *Medical Subject Headings (MeSH)*, *ultrasonic therapy* y *spine* que posteriormente se asoció con otros descriptores que se consideraron de interés. Además se buscó de forma automática, en el título y en el resumen, palabras como *humans*, *effectiveness*, *cost-effectiveness*, *ultrasonics/ultrasound* o *vertebral column*. Ver Anexo 1 para una descripción detallada.

Finalmente se revisaron manualmente las referencias listadas en los artículos que finalmente fueron seleccionados, así como en los últimos números de ciertas publicaciones para tratar de cubrir el lapso de tiempo que media entre la publicación de un artículo científico y su informatización en las bases de datos antes mencionadas.

### III.2.2 Criterios de inclusión y exclusión de las publicaciones.

Para valorar la efectividad y coste-efectividad de la termoterapia profunda en el dolor vertebral de origen mecánico se consideró incluir los siguientes tipos de estudios:

- Revisiones sistemáticas.
- Ensayos clínicos.
- Estudios observacionales (estudios de cohortes, estudios caso-control, estudios transversales) con o sin grupo control, incluyendo las series de casos. Estos se consideraron para efectuar una valoración en el caso de no encontrar ensayos clínicos.

Para el caso en el que las evidencias encontradas de estos tipos fueran muy escasas o de limitado valor, también se consideró la consulta de guías de práctica clínica publicadas por asociaciones profesionales especializadas y agencias de evaluación de tecnologías sanitarias. Las revisiones no sistemáticas no se incluyeron, sólo se utilizaron para la búsqueda de otras publicaciones (revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y/o estudios observacionales) que pudieran no haberse encontrado por otra vía. También se excluyeron las editoriales, cartas al editor y las publicaciones editadas en lenguas diferentes a inglés o castellano.

La intervención considerada fue la de ultrasonidos (frecuencia, intensidad y duración del tratamiento). Se consideró como definición operativa de dolor vertebral de origen mecánico aquel que - a diferencia del no mecánico, de origen inflamatorio, infeccioso y/o neoplásico- es atribuido a alteraciones estructurales o de sobrecarga funcional/postural de los elementos que forman la columna vertebral, y por tanto empeora con la actividad y mejora con el reposo. Por tanto, se excluyeron aquellas publicaciones donde los pacientes incluían patologías inflamatorias y/o oncológicas que afectaban a la columna vertebral.

Se incluyeron las publicaciones que contenían resultados sobre efectividad de alguna de las intervenciones en comparación o no con un método estándar de referencia:

- Intensidad del dolor en pacientes afectos de la patología de interés.
- Calidad de vida relacionada con la salud.
- Capacidad funcional/ limitación de la función física.

Las publicaciones con resultados sobre coste-efectividad del tratamiento de la patología de interés con alguna de las intervenciones consideradas también fueron incluidas. En este sentido, la realización de análisis de sensibilidad como parte del estudio para determinar si los resultados cambian con diferentes tasas de descuento, costes y utilidades, se tuvieron en cuenta como criterio de calidad adicional de la publicación.

Por medio de la lectura de su título y/o resumen tres facultativos especialistas en rehabilitación seleccionaron inicialmente aquellos que pudieran aportar algún tipo de evidencia sobre el tema tratado, sin limitación alguna por sexo o edad de los pacientes evaluados. En caso de duda respecto a un artículo, un cuarto revisor decidió sobre su selección o no. Las publicaciones así seleccionadas se localizaron primero a través de Internet en formato PDF (Portable Document Format) o en las bibliotecas biomédicas más próximas donde se fotocopiaron. Las publicaciones no localizadas de esta manera se solicitaron, vía biblioteca, al centro de documentación nacional más idóneo (C17), o en última instancia al autor firmante que figura para asuntos relacionados con correspondencia.

### III.2.3 Clasificación por niveles de evidencia científica de las publicaciones conseguidas, elaboración de tablas de evidencia científica y síntesis de la evidencia.

La calidad de los estudios evaluados con diseños específicos se valoró mediante la metodología propuesta por Jovell y Navarro-Rubio (20). Se utilizó la escala de JADAD (21) para la valoración de la evidencia científica de los ensayos clínicos. En esta escala se valora la randomización, el método utilizado para la randomización, el cegamiento en el estudio y la existencia de pérdidas de pacientes. La puntuación máxima que puede alcanzar un ensayo clínico es 5 puntos (se considera de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3).

Las publicaciones finalmente seleccionadas e incluidas se clasificaron por tipo de estudio y nivel de evidencia científica para, a través de las correspondientes Tablas de Evidencia Científica, plantear la síntesis cualitativa/cuantitativa de los resultados.



## IV. Resultados

### IV.1 Selección de artículos según criterios de inclusión

Mediante la búsqueda bibliográfica automática se obtuvieron inicialmente 477 referencias. En una primera fase se eliminaron los duplicados dentro de cada búsqueda y entre ellas, quedando 411 referencias.

La segunda fase estuvo dirigida a excluir aquellas referencias bibliográficas que, por medio de la lectura de su título y/o resumen, los revisores consideraron que no se correspondían con la pregunta de investigación planteada. En esta fase se excluyeron 355 referencias. Al final de esta fase quedaron 56 referencias para lectura a texto completo.

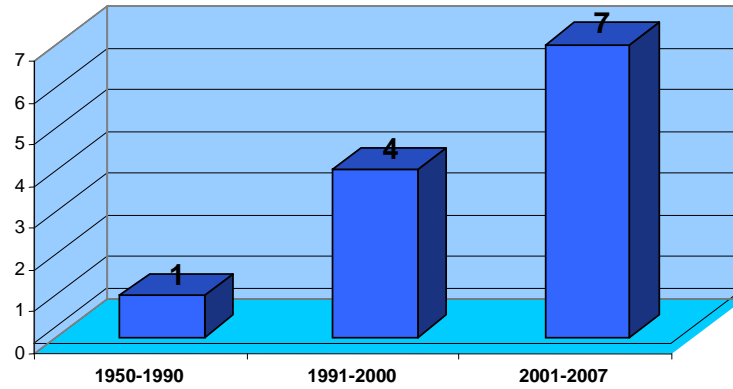
En la tercera fase, mediante la lectura a texto completo, se excluyeron 45 referencias, quedando finalmente 11 para extracción de datos y síntesis de la evidencia. Los principales motivos de exclusión en esta fase se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Motivos de exclusión de los artículos (n= 45)	
Motivo	Número
Revisiones no sistemáticas	15
No valora ultrasonidos como tratamiento	13
Otras patologías o localizaciones anatómicas	6
No se miden resultados de la intervención	2
Otros motivos (encuestas a fisioterapeutas, comentarios, etc)	9

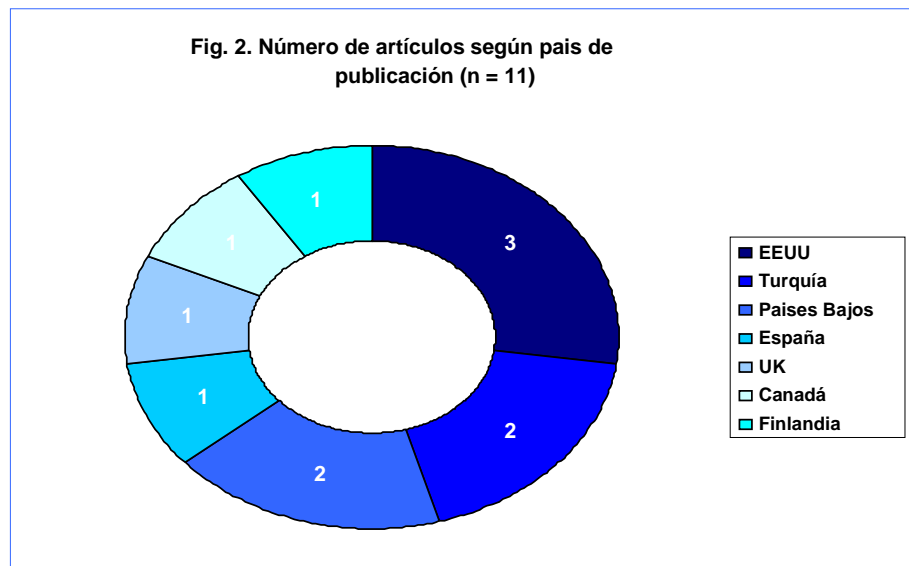
La Figura 1 muestra claramente cómo la mayor parte de las publicaciones de interés para esta revisión se realizan a partir del año 1991, obteniéndose un pico de máximo número de publicaciones entre los años 2001 y 2007.

**Fig. 1. Distribución cronológica de los artículos incluidos**

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE LA EFECTIVIDAD Y COSTE-EFECTIVIDAD DE LOS ULTRASONIDOS EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN MECÁNICO  
25



En cuanto al tipo de estudios finalmente incluidos, 4 corresponden a revisiones sistemáticas y 7 a ensayos clínicos. Considerando la distribución geográfica de las referencias incluidas en esta revisión, la mayoría fueron publicadas en los Estados Unidos, Turquía y Países Bajos. España aporta a esta revisión una publicación (Figura 2).



## IV.2 Valoración de la evidencia científica

Si bien la calidad inicial de los estudios evaluados con diseños específicos según la propuesta de Jovell y Navarro-Rubio (20) oscila entre buena y regular (nivel III- IV), la calidad de los ensayos clínicos finalmente incluidos fue mayoritariamente pobre en base a la Escala de JADAD (21) a excepción de uno con calidad adecuada (Tabla 3). Es posible que la baja puntuación obtenida por los ensayos clínicos incluidos sea en parte debida a que la escala utilizada para medir su calidad considera únicamente la posibilidad de doble ciego. Esta posibilidad, frecuente en los ensayos de intervención con fármacos, es más difícil de implementar en el caso de intervenciones rehabilitadoras. De haberse aceptado la posibilidad de ciego en el observador de los resultados como atributo de calidad, la puntuación habría sido algo mejor en la mayoría de ellos.

Tabla 3. Valoración de los ensayos clínicos mediante la escala de JADAD (n= 7)	
Autor, año de publicación	Puntuación
Koes, 1992 (22)	1
Koes, 1992 (23)	2
Hurwitz, 2002 (24)	2
Borman, 2003 (25)	2
Fernandez de las Peñas, 2004 (26)	2
Mohseni-Bandpei, 2006 (27)	4
Koldas Dogan, 2008 (28)	2

### IV.3 Resultados sobre la efectividad de los ultrasonidos en el dolor vertebral de origen mecánico

Las poblaciones de los estudios con diseño específico estaban compuestas por pacientes afectados de dolor vertebral de origen no específico y de localización predominantemente lumbar. En la Tabla 4 se puede ver detalles sobre las poblaciones e intervenciones comparadas

en los ensayos clínicos incluidos, y en la Tabla 5 puede encontrarse la descripción de los principales hallazgos de las revisiones sistemáticas.

No se ha encontrado un solo estudio de calidad adecuada que haya valorado la efectividad de los ultrasonidos como terapia única frente a placebo.

Los ensayos clínicos incluidos valoran la efectividad del tratamiento de interés siempre en combinación con otros tratamientos físicos (22,23,25,28) o incluso en combinación con alguna forma de terapia manual (manipulación/ movilización de la columna vertebral) (24). Las diferencias significativas mencionadas por estos estudios son a favor de terapia manual frente a alguna combinación de fisioterapia (23, 26, 27). Solamente un estudio encuentra diferencias estadísticamente significativas para el tratamiento con ultrasonidos en combinación con otros tratamientos físicos al final de las 6 semanas del tratamiento y al mes tras finalizar el tratamiento (27).

Tabla 4. Descripción de los resultados de ensayos clínicos				
Autor (año)	Población estudiada	Intervención/ comparación	Lesión a tratar	Resumen de los resultados
Koes, 1992 (22)	N= 256 pacientes, 52% mujeres, media edad 43 años. Randomizados a terapia manual (n=65), fisioterapia (n=66), médico general (n=61) y tratamiento placebo (n=64)	<b>Tecnología:</b> a) Terapia manual (manipulación/ movilización columna vertebral). b) Fisioterapia (ejercicios, masaje, calor superficial, ultrasonidos, onda corta). c) Médico general (fármacos, consejo)  <b>Grupo control:</b> tratamiento placebo mediante sesiones (10') simuladas de ultrasonidos y onda corta.  <b>Duración intervención:</b> 3 meses	Dolor vertebral subagudo-crónico (>6 semanas) de origen no específico: a) Terapia manual (20% cervical, 25% cervical-dorsolumbar, 55% dorsolumbar) b) Fisioterapia (32% cervical, 14% cervical-dorsolumbar, 54% dorsolumbar) c) Médico general (26% cervical, 21% cervical-dorsolumbar, 53% dorsolumbar)	Resultados a 3 meses: 1) Severidad problema principal (escala 10 puntos). 2) Beneficio global percibido (escala 6 puntos) 3) Dolor (escala 6 puntos, <i>West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory</i> ) 4) Estado funcional (escala 100 puntos, <i>Sickness Impact Profile</i> ).  * Mejoría media no significativa para fisioterapia frente a placebo.  * Valoración ciega a cargo del mismo investigador (1,3, 4). Autovalorado (2)

Tabla 4. Descripción de los resultados de ensayos clínicos				
Autor (año)	Población estudiada	Intervención/comparación	Lesión a tratar	Resumen de los resultados
Koes, 1992 (23)		<p><b>Tecnología:</b></p> <p>a) Terapia manual (manipulación/movilización columna vertebral).</p> <p>b) Fisioterapia (ejercicios, masaje, calor superficial, ultrasonidos, onda corta).</p> <p>c) Médico general (fármacos, consejo)</p> <p><b>Grupo control:</b> tratamiento placebo mediante sesiones (10') simuladas de ultrasonidos y onda corta.</p> <p><b>Duración intervención:</b> 3 meses</p>	<p>Dolor vertebral subagudo-crónico (&gt;6 semanas) de origen no específico:</p> <p>a) Terapia manual (20% cervical, 25% cervical-dorsolumbar, 55% dorsolumbar)</p> <p>b) Fisioterapia (32% cervical, 14% cervical-dorsolumbar, 54% dorsolumbar)</p> <p>c) Médico general (26% cervical, 21% cervical-dorsolumbar, 53% dorsolumbar)</p>	<p>Resultados a 3 meses:</p> <p>1) Severidad problema principal (escala 10 puntos).</p> <p>2) Beneficio global percibido (escala 6 puntos)</p> <p>3) Dolor (escala 6 puntos, <i>West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory</i>)</p> <p>4) Estado funcional (escala 100 puntos, <i>Sickness Impact Profile</i>).</p> <p>* Mejoría significativa para terapia manual frente a restantes terapias y frente a placebo (<math>P&lt;0.05</math>).</p> <p>* Mejoría media no significativa para fisioterapia frente a placebo.</p> <p>* Valoración ciega a cargo del mismo investigador (1,3, 4). Autovalorado (2)</p>
Hurwitz, 2002 (24)	<p>N= 341 pacientes, 53% mujeres, media edad 52 años.</p> <p>Randomizados a terapia manual con (n=172) o sin fisioterapia adicional (n=169).</p>	<p><b>Tecnología:</b></p> <p>Fisioterapia (calor superficial, ultrasonidos, onda corta, electroestimulación muscular) + Terapia manual (manipulación/movilización columna vertebral)</p> <p><b>Grupo control:</b> Terapia manual.</p> <p><b>Duración intervención:</b> 2 semanas</p>	<p>Dolor lumbar de origen mecánico.</p>	<p>Resultados a 6 meses:</p> <p>1) Intensidad dolor (escala 10 puntos)</p> <p>2) Discapacidad (<i>Roland-Morris Disability Questionnaire</i>)</p> <p>3) Salud general (36-Item Short-Form Health Survey, SF-36)</p> <p>* Mejoría no significativa a corto plazo (2, 6 semanas). Diferencias no significativas a 6 meses.</p>

Tabla 4. Descripción de los resultados de ensayos clínicos				
Autor (año)	Población estudiada	Intervención/comparación	Lesión a tratar	Resumen de los resultados
Borman, 2003 (25)	N=42 pacientes, 67% mujeres, media edad 43 años. Randomizados a fisioterapia con (n=21) o sin tracción lumbar (n=21).	<b>Tecnología:</b> Fisioterapia + tracción lumbar (20' entre ultrasonidos y ejercicios)  <b>Grupo control:</b> Fisioterapia (calor superficial + ultrasonidos + ejercicios) 5 veces a la semana durante 2 semanas (10' calor local, 10' ultrasonidos-SONOPLUS 434- 1MHz, intensidad 1 W/cm2, duración pulso 2 ms y 20' ejercicio)  <b>Duración de la intervención:</b> 2 semanas.	Dolor vertebral lumbar crónico (> 6 meses) de origen no específico (se excluye patología inflamatoria, tumoral y metabólica)	Resultados al final del tratamiento y a los tres meses:  1) Intesidad del dolor (escala visual analógica 10 cm)  2) Recuperación general (escala 4 niveles)  3) Satisfacción (escala 3 niveles)  4) Discapacidad ( <i>Oswestry disability index</i> )  * Mejoría no significativa en el grupo tratado con tracción lumbar además de fisioterapia.
Fernández de las Peñas, 2004 (26)	N= 380 pacientes, 21% mujeres, media edad 27 años. Randomizados a terapia manual (n=190) o fisioterapia (n=190).	<b>Tecnología:</b> Terapia manual (manipulación/movilización columna cervical)  <b>Grupo control:</b> Fisioterapia (ejercicios, ultrasonidos, electroterapia, terapias combinadas)  <b>Duración intervención:</b> a) Terapia manual= 9 semanas, b) Fisioterapia= 4.5 semanas.	Dolor por esguince cervical agudo postraumático ( <i>whiplash injury</i> ) grados II y III ( <i>Quebec Task Force</i> )	Resultados a final del tratamiento:  1) Intesidad dolor cervical (escala analógica visual 100 mm)  * Mejoría significativa para terapia manual frente fisioterapia al final del tratamiento (P<0.001)  2) Rango activo de movimiento cervical ( <i>CROM</i> ); flexión cervical, rotación cervical.  * Mejoría significativa para terapia manual frente fisioterapia; rotación cervical (+2.5°, P=0.02), flexión cervical (+6°, P=0.04).

Tabla 4. Descripción de los resultados de ensayos clínicos

Autor (año)	Población estudiada	Intervención/comparación	Lesión a tratar	Resumen de los resultados
Mohseni-Bandpei, 2006 (27)	N= 112 pacientes, 59% mujeres, media edad 36 años. Randomizados a terapia manual (n=56) o ultrasonidos (n=56).	<p><b>Tecnología:</b> Terapia manual (manipulación/movilización columna vertebral- media 4 sesiones) + ejercicios.</p> <p><b>Grupo control:</b> Ultrasonidos (1 MHz-0.75 MHz/ intensidad 1.5-2.5 W/cm<sup>2</sup>/ promedio 6 sesiones/ 5-10') + ejercicios</p> <p><b>Duración intervención:</b> 3-6 semanas</p>	Dolor lumbar crónico (>3 meses) de origen mecánico (se excluye la patología infecciosa, inflamatoria o tumoral, hernia discal, y pacientes tratados previamente con manipulación columna vertebral y/o ultrasonidos)	<p>Resultados al final del tratamiento y a los 6 meses:</p> <p>1) Intensidad dolor (escala analógica 100 mm)</p> <p>2) Discapacidad funcional (<i>Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire-Oswestry Disability Index %</i>)</p> <p>3) Rango de motilidad lumbar (mm) (<i>William et al. Reliability of the modified-modified Schober and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. Phys Ther 1993; 73: 33-44</i>)</p> <p>4) Actividad muscular (electromiografía superficial)</p> <p>5) Induración muscular (<i>Hansen method modified by Biering-Sorensen; Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one year period. Spine 1984; 9: 106-19</i>)</p> <p>* Mejoría significativa en ambos grupos tratados, tanto al final del tratamiento como a los 6 meses (P&lt;0.05).</p> <p>* Mayor mejoría significativa, excepto en electromiografía superficial, para terapia manual frente a ultrasonidos (P=0.001).</p> <p>* Valoración ciega a cargo del mismo investigador (3,4). Autovalorado (1,2)</p>

Tabla 4. Descripción de los resultados de ensayos clínicos				
Autor (año)	Población estudiada	Intervención/comparación	Lesión a tratar	Resumen de los resultados
Koldas Dogan, 2008 (28)	N= 55 pacientes, 78% mujeres, media edad 40 años. Randomizados a ejercicio aeróbico más ejercicio físico (n= 19), fisioterapia más ejercicio físico (n= 18) o ejercicio físico (n= 18).	<p><b>Tecnología:</b></p> <p>a) Ejercicio aeróbico + tabla de ejercicios</p> <p>b) Fisioterapia (termoterapia superficial + ultrasonidos + estimulación nerviosa eléctrica transcutánea) + tabla de ejercicios</p> <p><b>Grupo control:</b> tabla de ejercicios</p> <p><b>Duración intervención:</b> 6 semanas</p>	Dolor lumbar crónico (> 3 meses) no específico (se excluye patología infecciosa, inflamatoria o tumoral, y hernia discal)	<p>Resultados al final del tratamiento y a 1 mes:</p> <p>1) Intensidad dolor (escala visual analógica, 100 mm)</p> <p>2) Movilidad columna vertebral (<i>Test Schober</i>)</p> <p>3) Discapacidad (<i>Roland Morris Disability Questionnaire</i>)</p> <p>4) Forma física (<i>ergspirometric exercise test- Bruce Porotocol</i>)</p> <p>5) Beneficio global percibido (<i>General Health Questionnaire, Beck Depression Inventory</i>)</p> <p>* Mejoría significativa en severidad de dolor (<math>P&lt;0.001</math>), discapacidad (<math>P=0.011</math>) y beneficio global percibido (<math>P&lt;0.05</math>) en el grupo con fisioterapia al final del tratamiento y después de 1 mes.</p> <p>* Diferencias no significativas entre grupos en intensidad de dolor, movilidad de columna vertebral, discapacidad, forma física y beneficio global percibido.</p>



Tabla 5. Descripción de los resultados de Revisiones Sistemáticas.				
Autor (año)	Título	Estudios revisados	Resultados	Recomendaciones
Philadelphia Panel, 2001 (30)	Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se localizó un ensayo controlado no randomizado (N=73) donde se trata con US vs placebo en el tratamiento del dolor agudo lumbar.</li> <li>- Se localizó un ensayo clínico controlado randomizado (N=36) donde se trataba a un grupo de pacientes con US terapéuticos y a otro grupo con placebo.</li> </ul>	<p><b>Eficacia:</b> No queda demostrada. No existe diferencia entre los pacientes tratados con US continuos y los pacientes no tratados. Encontraron un nivel II de evidencia científica de que los US terapéuticos carecen de beneficios clínicos importantes.</p>	Concluyen que la evidencia científica es pobre para incluir o excluir los US como tratamiento en el dolor agudo o crónico lumbar.
Philadelphia Panel, 2001 (31)	Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se localizó un ensayo clínico randomizado (N=26).</li> </ul>	<p><b>Eficacia:</b> No queda demostrada. No existe diferencia entre la mejoría del dolor entre pacientes tratados con placebo y aquellos tratados mediante US. El Philadelphia Panel encontró elevada evidencia (nivel I) de que no existe beneficio con el uso de los US en el tratamiento del dolor crónico cervical.</p>	El Philadelphia Panel refiere que existe pobre evidencia para incluir o excluir los US (grado C para dolor) como tratamiento del dolor cervical crónico. Están en desacuerdo con la QTF guidelines, que recomiendan los US para tratar el espasmo muscular y el dolor.

Tabla 5. Descripción de los resultados de Revisiones Sistemáticas.				
Autor (año)	Título	Estudios revisados	Resultados	Recomendaciones
Airaksinen, 2006 (29)	European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain	- Una revisión sistemática previa <sup>(30)</sup>  - No se localizaron ensayos clínicos adicionales.	<b>Efectividad de los US vs placebo</b> Existe una evidencia limitada de que los ultrasonidos son efectivos en el tratamiento del dolor lumbar crónico. (nivel C)  <b>Efectividad de los US frente a otros tratamientos</b> No existe evidencia de la efectividad de los ultrasonidos frente a otros tratamientos. (nivel D)  <b>Costo-efectividad y Seguridad.</b> No existen datos sobre costo-efectividad y seguridad de los ultrasonidos.	No se pueden recomendar los ultrasonidos como tratamiento del dolor lumbar crónico.
Poitras, 2008 (38)	Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound and thermotherapy.	- No se localizaron estudios sobre el uso de ultrasonidos para elaborar recomendaciones.	No aplicable	No se localizaron estudios para recomendar los ultrasonidos en el tratamiento de dolor lumbar no específico.

Koes y colaboradores publican en 1992 los resultados del mismo ensayo clínico en el que randomizan a 256 pacientes con media de edad de 43 años a cuatro grupos de tratamiento (22,23): a) terapia manual (manipulación/ movilización de la columna vertebral), b) fisioterapia (varias formas de termoterapia profunda en combinación con otros tratamientos físicos), c) médico general (tratamiento farmacológico y consejo) y d) placebo (sesiones simuladas con ultrasonidos y onda corta). A pesar de contar con un grupo control tratado con placebo, valoran varias formas de termoterapia profunda (ultrasonidos y/o onda

corta) en combinación con otros tratamientos físicos (ejercicios, masaje, calor superficial), por lo que resulta inviable el separar el efecto de alguna de las intervenciones de interés. En estas circunstancias no encuentran diferencias estadísticamente significativas para fisioterapia frente a placebo (22,23).

Hurwitz y colaboradores publican en 2002 los resultados de un ensayo clínico multicéntrico en el que se randomiza una muestra de 341 pacientes con media de edad de 52 años y dolor lumbar de origen no específico a dos grupos de tratamiento (24): a) terapia manual y fisioterapia (n=172) o b) terapia manual (n=169). Seis meses después de finalizar el tratamiento no se observaron mejorías significativas en la intensidad del dolor lumbar, grado de discapacidad ni de salud en general en el grupo tratado además con fisioterapia frente al grupo tratado exclusivamente con terapia manual. En otras palabras, el añadir diversas formas de fisioterapia (incluyendo ultrasonidos) al tratamiento de manipulación/movilización de la columna vertebral no contribuyó a una mejoría significativa frente al tratamiento solamente con terapia manual.

En el ensayo clínico de Borman, Keskin y Bodur en 2003 se randomiza una muestra de 42 pacientes diagnosticados de dolor lumbar crónico de origen no específico a dos grupos de tratamiento (25): a) fisioterapia (calor superficial, ultrasonidos y ejercicios) y tracción lumbar (n=21) o b) fisioterapia (n=21). Tres meses después de finalizado el tratamiento no se observaron mejorías significativas en la intensidad del dolor lumbar, grado de discapacidad, grado de recuperación general ni de satisfacción en el grupo tratado además con tracción lumbar frente al grupo tratado exclusivamente con fisioterapia (incluyendo 10 minutos de tratamiento con ultrasonidos a una frecuencia de 1 Mhz, intensidad de 1 W/cm<sup>2</sup> y una duración de pulso de 20 ms). En otras palabras, el añadir tracción lumbar a la combinación de diversas formas de fisioterapia (incluyendo ultrasonidos) durante 2 semanas no contribuyó a una mejoría significativa frente al tratamiento solamente con fisioterapia.

El ensayo clínico de Mohseni-Bandpei compara, en una población de pacientes con media de edad de 36 años y dolor lumbar crónico no específico, la terapia manual en combinación con ejercicio físico (n= 56) frente a un grupo control a tratamiento con ultrasonidos en combinación con ejercicio físico (n=56) durante 3-6 semanas (27). La Tabla 6 describe los principales resultados en el grupo a tratamiento con ultrasonidos; una diferencia positiva indica un menor valor respecto al valor basal, y por tanto mejoría. Al finalizar el tratamiento, se observa en el grupo tratado con ultrasonidos una diferencia estadísticamente significativa con

respecto al valor basal, tanto en intensidad de dolor (P=0.012) como en discapacidad funcional (P=0.016), motilidad lumbar/flexión lumbar (P=0.014) y motilidad lumbar/extensión lumbar (P=0.011). Seis meses después de finalizar el tratamiento, y a pesar de una reducción considerable en el tamaño muestral con respecto al basal (41% de los pacientes no participan) la diferencia con respecto al valor basal se mantiene estadísticamente significativa, tanto para intensidad de dolor (P=0.019) como para discapacidad funcional (P=0.017). Analizando la diferencia entre ambos grupos de tratamiento, terapia manual o ultrasonidos, a los seis meses después de finalizar el tratamiento se observó una mayor mejoría (intensidad dolor, discapacidad funcional y rango de motilidad lumbar) en el grupo tratado con terapia manual frente al grupo tratado con ultrasonidos a los (P=0.001). Los autores argumentan que no incluyeron un grupo tratado con placebo por dos motivos: 1) dificultad de implementar una intervención que simule una terapia manual (movilización/ manipulación del paciente) y 2) requerimientos del Comité Ético Local, por los que se decidieron comparar con otro tratamiento utilizado (ultrasonidos) en lugar de placebo.

**Tabla 6. Ensayo clínico de Mohseni- Bandpei (27). Grupo tratado con ultrasonidos. Media de las diferencias (intervalo de confianza del 95%) con respecto a valor basal de los principales resultados. (\*) P<0.05**

Resultado	Fin tratamiento (n=56)	6 meses postratamiento (n=33)
Intensidad dolor (mm)	25.1 (17.7- 32.5) *	22.8 (12.4- 33.2) *
Discapacidad funcional (%)	10.1 (6.2- 13.9) *	11.5 (5.6- 17.3) *
Motilidad lumbar (mm):		
Flexión lumbar	6 (4- 8) *	--
Extensión lumbar	5 (3- 7) *	--

Recientemente Koldas Dogan y Sonel Tur publican en 2008 un ensayo clínico en el que se randomiza una muestra de 55 pacientes con media de edad de 40 años y dolor lumbar crónico no específico a tres grupos de tratamiento (28): a) ejercicio aeróbico y tabla de ejercicios físicos (n=19), b) fisioterapia combinada con tabla de ejercicios físicos (n=18) o c) tabla de ejercicios físicos (n=18). Se incluyen dentro del tratamiento fisioterapéutico la combinación de termoterapia superficial, ultrasonidos y

estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Los autores observaron en el grupo tratado con fisioterapia una mejoría significativa en la intensidad del dolor ( $P<0.001$ ), grado de discapacidad ( $P=0.011$ ) y beneficio global percibido ( $P<0.05$ ) al final del tratamiento (6 semanas) y pasado un mes de finalizado el tratamiento. Sin embargo, y puesto que la intervención de interés (ultrasonidos) se evalúa en combinación con otras terapias físicas, resulta difícil cuantificar la medida en que la efectividad observada en la fisioterapia en estos pacientes es debida al tratamiento con ultrasonidos. No se observaron diferencias significativas entre grupos tratados.

En conjunto, los resultados de los ensayos clínicos están de acuerdo con los obtenidos mediante revisiones sistemáticas sobre las principales fisioterapias para dolor vertebral. Destacar la revisión de Airaksinen y colaboradores publicada en 2006 para evaluar la efectividad de diversas terapias en el tratamiento del dolor lumbar crónico de origen no específico (29). El propósito del grupo era el de elaborar una Guía de Práctica Clínica a partir de las evidencias bibliográficas disponibles (revisiones sistemáticas y ensayos clínicos) sobre la efectividad de diversas intervenciones rehabilitadoras utilizadas en la patología de interés. Las intervenciones consideradas fueron terapias físicas, ejercicio físico, terapia manual, escuela de espalda y asesoramiento, intervenciones multidisciplinares, tratamientos farmacológicos y tratamientos invasivos. Entre las terapias físicas se incluyó el tratamiento con ultrasonidos. La única revisión sistemática considerada, formaba parte a su vez de la evidencia revisada por el Philadelphia Panel en 2001 (30), y no hallaron nuevos ensayos clínicos. El estudio de la efectividad del tratamiento con ultrasonidos frente a placebo no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos en cuanto a la mejoría de la intensidad del dolor y no se mostraron resultados relacionados con el estado funcional (30). En cuanto al estudio de la efectividad del tratamiento con ultrasonidos frente a otros tratamientos tampoco se encontraron evidencias al respecto. Los autores concluyen que no disponen de evidencias que permitan valorar la efectividad y/o coste-efectividad del tratamiento con ultrasonidos en pacientes afectados de dolor lumbar crónico, y que por tanto no pueden emitir recomendaciones sobre su indicación en estos pacientes.

Las revisiones sistemáticas del *Philadelphia Panel evidence-based clinical guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions* se publicaron en el número de octubre de la revista *Physical Therapy*. (American Physical Therapy Association) en el año 2001(30,31). El propósito del grupo era el de elaborar una Guía de Práctica Clínica a

partir de las evidencias bibliográficas disponibles (ensayos clínicos randomizados o no y estudios observacionales caso control o de cohortes) sobre la efectividad de 9 intervenciones rehabilitadoras utilizadas en patología de la columna vertebral, rodilla y hombro. Las intervenciones consideradas fueron masaje terapéutico, termoterapia superficial, ejercicios terapéuticos, biofeedback electromiográfico (EMG), tracción mecánica, ultrasonidos, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) y la combinación de varias de estas. Los resultados de interés fueron dolor, capacidad funcional, mejoría general del paciente, satisfacción del paciente y calidad de vida, que se midieron al mes, 6 meses y 12 meses tras finalizar el tratamiento. Según la duración de los síntomas se estratificaron los resultados en tres categorías, agudo (< 4 semanas), subagudo (4 semanas- 3 meses) y crónico (> 3 meses):

- La información hallada resultó insuficiente o los resultados no fueron estadísticamente significativos para el tratamiento del dolor lumbar (agudo o crónico) con ultrasonidos (30). A pesar de que se consideraron dos ensayos clínicos sobre la efectividad de ultrasonidos frente a placebo, éstos eran de calidad muy pobre (0 en escala de JADAD). Esta recomendación, que concuerda con recomendaciones anteriores del AHCP (32) y del BMJ (33), discrepa de la recomendación de la Québec Task Force (QTF) (34) que considera efectivo el empleo de ultrasonidos para el tratamiento del dolor. Sin embargo, resulta difícil interpretar los resultados de la QTF ya que agrupó bajo el mismo epígrafe la termoterapia superficial y profunda (ultrasonidos).
- En cuanto al dolor cervical crónico, la información hallada resultó insuficiente o los resultados no fueron estadísticamente significativos para establecer recomendación alguna (31).

Recientemente, comisionada por la *American Pain Society* y el *American College of Physicians*, se publica una revisión sistemática sobre efectividad de diversas terapias no farmacológicas para el dolor lumbar (35). En dicha revisión se incluyen revisiones sistemáticas y ensayos clínicos al respecto, y entre las terapias no farmacológicas consideradas se encuentran los ultrasonidos:

- Se identificaron dos ensayos clínicos de calidad pobre sobre la efectividad de los ultrasonidos (36,37). Ambos ensayos clínicos mostraron resultados inconsistentes en el tratamiento de dolor lumbar, aunque uno no ofrece información de la duración del dolor (36). El estudio con mayor tamaño muestral (n=36) no encontró diferencias significativas entre el tratamiento con ultrasonidos y el tratamiento simulado con ultrasonidos.

- Finalmente, se concluye que la única terapia con evidencia de calidad adecuada para el tratamiento del dolor lumbar agudo (duración < 4 semanas) es la termoterapia superficial. Para el dolor lumbar subagudo-crónico (duración > 4 semanas) las terapias que cuentan con evidencias de calidad adecuada sobre cierta efectividad son: la manipulación de la columna vertebral, los ejercicios, la terapia cognitiva-conductual y la rehabilitación interdisciplinar.

Más recientemente, Poitras y Brosseau publican en 2008 una revisión sistemática en la que valora mediante técnicas meta-analíticas la efectividad de modalidades electroterapéuticas (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, estimulación muscular eléctrica y corrientes interferenciales) y terapias físicas (ultrasonidos y termoterapia superficial) en el tratamiento del dolor lumbar crónico. Los autores no encontraron evidencias sobre las que elaborar recomendaciones para el uso de ultrasonidos en el tratamiento del dolor lumbar crónico (38).

Pocos estudios sobre el valor terapéutico de diversas modalidades de fisioterapia en relación al dolor vertebral incluyen una evaluación económica (39,42). Se identificó un ensayo clínico reciente que incluye evaluación económica, donde se randomiza una muestra de 286 pacientes con dolor lumbar subagudo-crónico de origen no específico a tratamiento mediante consejo del fisioterapeuta (n=142) o tratamiento con alguna modalidad de fisioterapia (n=144) (42). Las modalidades de fisioterapia consideradas (aisladamente o en combinación) son la movilización/manipulación columna vertebral, los ejercicios y la termoterapia. El estudio concluye con la ausencia de diferencias significativas entre ambas terapias en cuanto a calidad de vida percibida por los pacientes y en cuanto a costes totales para el sistema de salud (*UK National Health Service*). No obstante, si se incluyeran los costes derivados de la aplicación de las diversas modalidades de fisioterapia, pagados por el paciente, el consejo del fisioterapeuta sería considerada la primera línea de tratamiento para estos pacientes. Desafortunadamente la información suministrada por los autores en relación con la forma de termoterapia empleada resulta insuficiente para asegurar que se trata de alguna forma de termoterapia profunda (ultrasonidos) y no de termoterapia superficial. Tampoco la reciente revisión de Airaksinen aporta nuevos datos sobre aspectos económicos en relación al uso de los ultrasonidos en pacientes con dolor lumbar crónico de origen no específico al no encontrar evidencias adecuadas al respecto (29).





## V. Discusión

En ausencia de patología identificable, el tratamiento del dolor vertebral tiende a ser empírico y la efectividad de las terapias físicas resulta cuestionable. Así lo demuestran los resultados derivados de varias encuestas a profesionales (43-48). En 1994 Rush y Shore, a través de una encuesta aleatoria a 100 especialistas en medicina rehabilitadora y 100 reumatólogos que acuden a una conferencia médica internacional, encuentran que el 80% valoran positivamente los ultrasonidos para el tratamiento del dolor lumbar o cervical (43). La encuesta a 813 fisioterapeutas de Gran Bretaña e Irlanda sobre de diversas modalidades terapéuticas en el tratamiento del dolor lumbar, muestra que solamente el 22% consideran como tratamiento de elección la terapia con ultrasonidos (44). La encuesta a 4.892 fisioterapeutas colegiados en Ontario en 1998, refleja igualmente la incertidumbre que pesa sobre el valor de las diversas terapias físicas consideradas en el tratamiento del dolor lumbar (45). Con el fin de estudiar el enfoque terapéutico del dolor lumbar, a tenor del informe *Low back pain* publicado en 1999 por el *Danish Centre for Evaluation and Health Technology Assessment (DACEHTA)*, los resultados de 12.387 tratamientos realizados por 254 fisioterapeutas fueron analizados; el 17% de los pacientes recibieron ultrasonidos, cuando esa terapia no había sido recomendada en dicho informe (46). La encuesta a fisioterapeutas sobre el tratamiento a pacientes con dolor lumbar relacionado con el trabajo (*work-related low back pain*) ponen de manifiesto el uso de los ultrasonidos por parte del 71% de los profesionales en el transcurso del episodio que requiere cuidados (47). El estudio transversal de Pensri y colaboradores para conocer opiniones de fisioterapeutas (n= 502) sobre pacientes e intervenciones rehabilitadoras utilizadas en el dolor lumbar, puso de manifiesto así mismo el empleo de ultrasonidos por parte de un 61% de los profesionales en estos pacientes (48).

El análisis de las evidencias disponibles sobre la efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico presenta muchas limitaciones:

- En común con muchas de las revisiones sistemáticas, ésta se ha visto limitada por la escasa disponibilidad de estudios sobre la pregunta de investigación y la escasa calidad de los mismos (49); carencia de estudios de calidad adecuada que contemplen la intervención de interés (ultrasonidos) frente a otra terapia de comparación o frente a placebo.

- En particular, y a diferencia de otras revisiones, cabe mencionar la dificultad de estudiar la efectividad de intervenciones rehabilitadoras:
  - Ausencia de estandarización de la intervención de interés. Bajo el término “ultrasonidos” se incluyen ultrasonidos continuos, pero también se incluyen en ocasiones ultrasonidos pulsados que carecen de efecto térmico.
  - Problemas para aislar el efecto correspondiente a la intervención de interés sin el sesgo derivado del efecto de otras intervenciones concurrentes. Los ensayos clínicos encontrados valoran la efectividad del tratamiento con ultrasonidos siempre en combinación con otros tratamientos físicos (22,23,25,28) o incluso en combinación con algunas formas de terapia manual (manipulación/ movilización de la columna vertebral) (24).
  - Es frecuente el tratamiento incompleto de otros factores de riesgo conocidos para la patología de interés; características físicas del individuo (edad, obesidad, etc.), factores psicosociales (ansiedad, función cognitiva, estado de ánimo, etc.) y factores ocupacionales (trabajo manual, repetitivo, carga de pesos, etc.).
  - La dificultad de cegar a profesionales y especialmente a pacientes sobre la intervención de interés en ensayos clínicos.
  - Problemas con la selección e inclusión de pacientes afectados de dolor vertebral. Pocos son los estudios que explícitamente consideran dolor de origen mecánico (24,27). La mayoría de los estudios incluidos consideran dolor vertebral de origen no específico (esto es, el que no es debido a patología subyacente conocida). Habitualmente no se mencionan criterios diagnósticos explícitos empleados para identificar la patología de los pacientes seleccionados. Ausencia de estandarización de los resultados en función de la duración de los síntomas (agudo, subagudo o crónico).
  - Ausencia de estandarización de las medidas de resultados empleadas para valorar el grado de

efectividad de la intervención (intensidad del dolor, discapacidad funcional y/o salud general).

En futuros estudios será necesario especificar con claridad el tipo de intervención (intensidad y duración), teniendo en cuenta que un paciente puede recibir diversas intervenciones a lo largo del proceso rehabilitador de su patología. Es necesario evitar el sesgo derivado del error de clasificación de la exposición de interés (intervención) y/o de la patología de interés.

La presente revisión sugiere que no es posible extraer conclusiones válidas sobre la efectividad y coste-efectividad del tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico mediante ultrasonidos debido a que la información hallada resultó poco adecuada o insuficiente.



## VI. Conclusiones

- A. El estudio llevado a cabo cumple con el objetivo planteado de evaluar la efectividad de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico mediante la revisión sistemática de las evidencias científicas disponibles. La principal limitación del presente estudio es la derivada de la carencia de estudios de calidad adecuada que contemplen la intervención de interés frente a otra de comparación o frente a placebo.
- B. Las evidencias disponibles de los ensayos clínicos evaluados son de calidad pobre y, en general, no muestran mejorías estadísticamente significativas a favor del grupo tratado con ultrasonidos.
- C. Las únicas evidencias estadísticamente significativas a favor del uso de ultrasonidos proceden del estudio aislado de series de casos de pequeño tamaño procedentes de un ensayo clínico, y por tanto con un nivel de calidad de la evidencia científica pobre (Nivel VIII). Tanto al finalizar el tratamiento como a los seis meses posteriores se observa en el grupo tratado con ultrasonidos una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor basal (en intensidad de dolor, discapacidad funcional y motilidad lumbar).
- D. En conjunto, los resultados de los ensayos clínicos evaluados concuerdan con los obtenidos mediante revisiones sistemáticas sobre las principales fisioterapias para dolor vertebral.
- E. La presente revisión sugiere que se mantiene la incertidumbre sobre la efectividad y coste-efectividad del tratamiento del dolor vertebral de origen mecánico mediante ultrasonidos debido a que la información hallada resultó insuficiente y/o poco adecuada.
- F. Se necesitan futuros estudios primarios en los que será necesario especificar con claridad el tipo de intervención (intensidad y duración) y evitar el sesgo derivado del error de clasificación de la exposición de interés (intervención) y/o de la patología de interés.



## VII. Contribución de los autores.

- *Enrique Soto Pedre. Licenciado en Medicina, Master en Epidemiología y Salud Pública.* Técnico de Investigación de la Fundación Canaria de Investigación y Salud (FUNCIS), adscrito al Servicio de Evaluación del Servicio Canario de Salud (Santa Cruz de Tenerife). Ha contribuido en la coordinación del proyecto, en el diseño del estudio y la redacción de este informe.
- *Luis Antonio García González. Licenciado en Medicina y Especialista en Otorrinolaringología. Master en Dirección Médica y Gestión Clínica.* Becario de la FUNCIS, adscrito al Servicio de Evaluación del Servicio Canario de Salud (Santa Cruz de Tenerife). Ha contribuido en la selección y evaluación crítica de la bibliografía encontrada y en la redacción del informe.
- *Francisco J. de León García. Licenciado en Medicina. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación,* adscrito al Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Ntra. Sra. De Candelaria (Santa Cruz de Tenerife). Profesor Colaborador Docente del Departamento de Farmacología y Medicina Física de la Universidad de la Laguna. Ha contribuido en el diseño del estudio, la selección y evaluación crítica de la bibliografía encontrada y en la redacción del informe.
- *Agustín M. García Bravo. Doctor en Medicina. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación,* adscrito al Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Ntra. Sra. De Candelaria (Santa Cruz de Tenerife). Profesor Colaborador Docente del Departamento de Farmacología y Medicina Física de la Universidad de la Laguna. Ha contribuido en el diseño del estudio, la selección y evaluación crítica de la bibliografía encontrada y en la redacción del informe.
- *M<sup>a</sup> del Mar Garcés González. Licenciada en Medicina. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación,* adscrita al Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario de Canarias (Santa Cruz de Tenerife). Ha contribuido en el diseño del estudio, la selección y

evaluación crítica de la bibliografía encontrada y en la redacción del informe.

- *Julio López Bastida. Doctor en Economía de la Salud.* Técnico de Investigación adscrito al Servicio de Evaluación del Servicio Canario de Salud (Santa Cruz de Tenerife). Ha contribuido en la valoración de las evaluaciones económicas encontradas.
- *Beatriz Duque González. Licenciada en Farmacia, Documentalista* adscrita al Servicio de Evaluación del Servicio Canario de Salud (Santa Cruz de Tenerife). Ha contribuido en la planificación y desarrollo de la estrategia de búsqueda bibliográfica.

## REVISORES EXTERNOS

- *Magdalena Sabaté Bel.* Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Médico Adjunto del Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario de Canarias. Profesor Titular del Departamento de Medicina Física y Farmacología, Facultad de Medicina de la Universidad de la Laguna (Tenerife, Islas Canarias).
- *Juan Martín Martín.* Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Médico Especialista en Reumatología. Profesor Titular del Departamento de Medicina Física y Farmacología, Facultad de Medicina de la Universidad de la Laguna (Tenerife, Islas Canarias).



## VIII. Referencias

1. Merskey H. Pain terms: A list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP subcommittee on taxonomy. *Pain* 1979; 6:249.
2. Schmorl G, Junghans H. Clinique et radiologie de la colonne vertebrale normal et pathologique. Paris: G. Doin, 1956.
3. Engel GL. Pain. En: Blacklow R (ed). Signs and symptoms. Applied Pathologic, Physiology and clinical interpretation. Philadelphia: J. B. Lippincott Co, 1983. pp: 41-60.
4. Macnab I. Backache. Baltimore: Wilkins and Williams, 1983. pp: 16-18.
5. Brent Brotzman S. Lesiones lumbares. En: Brent Brotzman S, Wilk KE (ed). Rehabilitación ortopédica clínica. Madrid: Editorial Mosby, 2005. pp: 537- 582.
6. Van Tulder M. Low back pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 2002 (16) 5:761-775
7. Cassidy J David, Cote Pierre, Carrod Linda, Kristman Vicki. Incidente and course of low back pain in the general population. *Spine* 2005;30(24):2817-23.
8. Ghaffari M, Alipour A, Farshad AA, Yensen I, Vingard E. Incidence and recurrence of disabling low back pain and neck-shoulder pain. *Spine* 2006;3(21):2500-6.
9. Miralles I. Prevención del dolor lumbar. Efectividad de la escuela de columna. *Rev Soc esp Dolor* 2001;8:14-21.
10. González Viejo M, Condon Huerta MJ. Coste de la compensación por incapacidad temporal por dolor lumbar en España. *Rehabilitación (Madr)* 2001;35(1):28-34
11. Flórez García MT, García Pérez F. Anamnesis. En: Dolor lumbar. Clínica y Rehabilitación. Miranda Mayordomo JL, Flórez García MT editores. Madrid: Grupo Aula Médica, 1996. pp: 87-124.
12. Flórez García MT, García Pérez F. Dolor lumbar. En: Sánchez Blanco I, Ferrero Méndez A, y cols. Manual SERMEF de

Rehabilitación y Medicina Física. Madrid: Editorial Panamericana, 2006. pp: 387-99.

13. Seffinger MA, Najm WI, Mishra SI y cols. Reliability of spinal palpations for diagnosis of back and neck pain. A systematic review of the literature. *Spine* 2004;29:E413-25.
14. Nachemson AL. The lumbar spine: An orthopaedic challenge. *Spine* 1976;1:59-71.
15. Hall FM. Back pain and the radiologist. *Radiology* 1980;137:861-3.
16. Jarvick JG, Hollingworth W, Martin B, Emerson SS, Gray DT, Overman S et al. Rapid magnetic resonance imaging vs radiographs for patients with low back pain: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289:2810-8.
17. Jensen MC, Brant-Zawadski MN, Obucowski N et al. Magnetic resonante imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1994;331:69-73.
18. Haig AJ, LeBreck DB, Powley SG. Paraspinal mapping. Quantified needle electromyography of the paraspinal muscles in persons without low back pain. *Spine* 1995;20:715-21.
19. Flórez García MT, García Pérez F. Dolor lubmar. En: Sánchez Blanco I, Ferrero Méndez A, y cols. Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física. Madrid: Editorial Panamericana, 2006.
20. Jovell AJ, Navarro-Rubio MD. Evaluación de le evidencia científica. *Med Clin (Barc)* 1995; 105: 740-3.
21. Jadad AR, Moore RA, Carrol D y cols. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Controlled Clin Trials* 1996;17:1-12.
22. Koes BW, Bouter LM, van Mameren H y cols. Randomised clinical trial of manipulative therapy and physiotherapy for persistent back and neck complaints: results of one year follow up. *BMJ* 1992; 304:601-5.
23. Koes BW, Bouter LM, van Mameren H y cols. A blinded randomized clinical trial of manual therapy and physiotherapy for chronic back and neck complaints: physical outcome measures. *J Manipulative Physiol Ther* 1992;1:16-23.

24. Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P y cols. The effectiveness of physical modalities among patients with low back pain randomized to chiropractic care: findings from the UCLA low back pain study. *J Manipulative Physiol Ther* 2002;25:10-20.
25. Borman P, Keskin D, Bodur H. The efficacy of lumbar traction in the management of patients with low back pain. *Rheumatol Int* 2003;23: 82-6.
26. Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Palomeque del cerro L, Miangolarra-Page JC. Manipulative treatment vs. conventional physiotherapy treatment in whiplash injury: a randomized controlled trial. *Journal of Whiplash & Related Disorders* 2004;3(2):73-90.
27. Mohseni-Bandpei M, Critchley J, Staunton T, Richardson B. A prospective randomised controlled trial of spinal manipulation and ultrasound in the treatment of chronic low back pain. *Physiotherapy* 2006;92:34-42.
28. Koldas Dogan S, Sonel Tur B, Kurtais Y, Birol Atay M. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clin Rheumatol* 2008;27:873-81.
29. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F et al. Chapter 4 - European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006;15 Supl 2:S192-S300.
30. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* 2001;81(10):1641-74.
31. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. *Phys Ther* 2001;81(10):1701-17.
32. Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR). Acute low back problems in adults. Clinical practice guideline nº. 14. Rockville, MD: AHCPR Department of Health and Human Services, 1994. (AHCPR Publication No. 95-0642).
33. Clinical evidence: a compendium of the best available evidence for effective health care. Londres: BMJ Publishing Group, 2000. (Disponible en: [www.clinicalevidence.org](http://www.clinicalevidence.org))

34. Québec Task Force on Spinal Disorders. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders: a monograph for clinicians. *Spine* 1987;12: 51-9.
35. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2007;147:492-504.
36. Roman MP. A clinical evaluation of ultrasound by use of a placebo technic. *Phys Ther Rev* 1960;40:649-52.
37. Ansari NN, Ebadi S, Talebian S y cols. A randomized, single blind placebo controlled trial on the effect of continuous ultrasound on low back pain. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2006;46:329-36.
38. Poitras S, Brosseau L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *Spine J* 2008;8:226-33.
39. Moffett JK, Torgerson D, Bell S y cols. Randomised controlled trial of exercise for low back pain: clinical outcomes, costs, and preferences. *BMJ* 1999;319:279-83.
40. Maetzel A, Li L. The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2002;16:23-30.
41. UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: cost effectiveness and physical treatments for back pain in primary care. *BMJ* 2004;329:1381.
42. Rivero-Arias O, Gray A, Frost H, Lamb SE, Stewart-Brown S. Cost-utility analysis of physiotherapy treatment compared with physiotherapy advice in low back pain. *Spine* 2006;31:1381-7.
43. Rush PJ, Shore A. Physician perceptions of the value of physical modalities in the treatment of musculoskeletal disease. *Br J Rheumatol* 1994;33:566-8.
44. Foster N, Thompson KA, Baxter GD, Allen JM. Management of nonspecific low back pain by physiotherapists in Britain and Ireland: a descriptive questionnaire of current clinical practice. *Spine* 1999;24:1332.

45. Li LC, Bombardier C. Physical therapy management of low back pain: an exploratory survey of therapist approaches. *Phys Ther* 2001;81:1018-28.
46. Hamm L, Mikkelsen B, Kuhr J, Stovring H, Munck A, Kragstrup J. Danish physiotherapists's management of low back pain. *Advances in Physiotherapy* 2003;5:109-13.
47. Poitras S, Blais R, Swaine B, Rossignol M. Management of work-related low back pain: a population-based survey of physical therapists. *Phys Ther* 2005;85(11):1168-81.
48. Pensri P, Foster N, Srisuk S, Baxter GD, McDonough SM. Physiotherapy management of low back pain in Thailand: a study of practice. *Physiother Res Int* 2005;10:201-12.
49. Gisbert JP, Bonfill X. ¿Cómo realizar, evaluar y utilizar revisiones sistemáticas y metaanálisis? *Gastroenterol Hepatol* 2004;27:129-49.



# IX. Anexos

## Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica automática.

Base de datos	Plataforma de acceso	Página Web	Periodo buscado	Nº
MEDLINE	OVID	gateway.ovid.com	1950 a 09/2007 (week 1)	80
EMBASE	OVID	gateway.ovid.com	1980 a 2007 (week 37)	145
MEDLINE in process	OVID	gateway.ovid.com	Hasta 09/2007	14
Centre for Reviews & Dissemination (CRD)	Universidad de York	<a href="http://www.york.ac.uk/inst/crd/">http://www.york.ac.uk/inst/crd/</a>	1973 – presente	23
Cochrane (revisiones, Central)	Ministerio de Sanidad y Consumo	<a href="http://www.update-software.com/Clibplus/ClibPlus.asp">http://www.update-software.com/Clibplus/ClibPlus.asp</a>	Versión 2007, nº 3	59
CINAHL	OVID	gateway.ovid.com	1982 a 09/2007 (week 1)	33
Science Citation Index (SCI)	Web of Science. FECYT. Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.accesowok.fecyt.es/">http://www.accesowok.fecyt.es/</a>	1900-presente	54
Current Contents (Clinical Medicine)	Web of Science. FECYT. Ministerio de Educación y Ciencia	<a href="http://www.accesowok.fecyt.es/">http://www.accesowok.fecyt.es/</a>	1998 a 2007	37
Indice Médico Español (IME)	Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC). CSIC	<a href="http://bddoc.csic.es:8080/index.jsp">http://bddoc.csic.es:8080/index.jsp</a>	1971-presente	3

Base de datos	Plataforma de acceso	Página Web	Periodo buscado	Nº
PEDro (Physiotherapy Evidence Database)	Centro de Fisioterapia Basado en la Evidencia (CEBP).	<a href="http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au">http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au</a>	1929 a 09/2007	29

#	Search History MEDLINE	Resultados
1)	exp back pain/ or exp neck pain/	21265
2)	exp Whiplash Injuries/	2133
3)	exp Intervertebral Disk Displacement/	12167
4)	back pain.ti,ab.	16376
5)	lumbar pain.ti,ab.	693
6)	(hernia\$ adj2 (disc or disk)).ti,ab.	4613
7)	neck pain.ti,ab.	2607
8)	whiplash.ti,ab.	1655
9)	cervical pain.ti,ab.	413
10)	dorsal pain.ti,ab.	38
11)	spinal pain.ti,ab.	476
12)	(spine adj2 pain).ti,ab.	212
13)	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12	42044
14)	Ultrasonic Therapy/	5947
15)	(ultrasound\$ adj6 intervention\$).ti,ab.	732
16)	(ultrasound\$ adj5 treatment\$).ti,ab.	1958
17)	(ultrasound\$ adj5 therap\$).ti,ab.	1550
18)	14 or 15 or 16 or 17	8780
19)	13 and 18	80

#	Search History PREMEDLINE	Resultados
1)	back pain.ti,ab.	579
2)	lumbar pain.ti,ab.	24
3)	(hernia\$ adj2 (disc or disk)).ti,ab.	122
4)	neck pain.ti,ab.	132
5)	whiplash.ti,ab.	40
6)	backache.ti,ab.	18



7) cervical pain.ti,ab.	16
8) dorsal pain.ti,ab.	3
9) spinal pain.ti,ab.	47
10) (spine adj2 pain).ti,ab.	23
11) 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10	900
12) (ultrasound\$ or ultrasonic\$).ti,ab.	4694
13) 11 and 12	14

#	Search History EMBASE	Resultados
1)	exp ultrasound therapy/	7285
2)	(ultrasound\$ adj6 intervention\$).ti,ab.	780
3)	(ultrasound\$ adj5 treatment\$).ti,ab.	1752
4)	(ultrasound\$ adj5 therap\$).ti,ab.	1456
5)	1 or 2 or 3 or 4	10272
6)	exp Backache/	26680
7)	exp Neck Pain/	4804
8)	exp Whiplash Injury/	1550
9)	exp Intervertebral Disk Hernia/	7170
10)	back pain.ti,ab.	16199
11)	lumbar pain.ti,ab.	581
12)	(hernia\$ adj2 (disc or disk)).ti,ab.	4073
13)	neck pain.ti,ab.	2565
14)	whiplash.ti,ab.	1321
15)	cervical pain.ti,ab.	398
16)	dorsal pain.ti,ab.	36
17)	spinal pain.ti,ab.	505
18)	(spine adj2 pain).ti,ab.	234
19)	6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18	41619
20)	5 and 19	145

#	Search History CRD	Resultados
1)	MeSH Ultrasonic Therapy EXPLODE 1 2	41
2)	ultrasound* NEAR therap*	134
3)	ultrasound* NEAR treatment*	236
4)	ultrasound* NEAR intervention*	162
5)	#1 or #2 or #3 or #4	374
6)	MeSH Back Pain EXPLODE 1 2 3	357
7)	MeSH Neck Pain EXPLODE 1 2 3	41
8)	MeSH Whiplash Injuries EXPLODE 1	16
9)	MeSH Intervertebral Disk Displacement EXPLODE 1	59
10)	back AND pain	527
11)	lumbar AND pain	144
12)	hernia* AND ( disc OR disk )	42
13)	neck AND pain	136
14)	whiplash	33
15)	( cervical OR dorsal OR spinal OR spine ) AND pain	460
16)	#6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12 or #13 or #14 or #15	879
17)	#5 and #16	23

#	Search History COCHRANE	Resultados
1)	ULTRASONIC THERAPY expandir todos los árboles (MeSH)	350
2)	(ultrasound* near intervention*)	203
3)	(ultrasound* near treatment)	493
4)	(ultrasound* near therapy)	330
5)	(#1 or #2 or #3 or #4)	1081
6)	BACK PAIN expandir todos los árboles (MeSH)	1406
7)	NECK PAIN expandir todos los árboles (MeSH)	206
8)	WHIPLASH INJURIES expandir todos los árboles (MeSH)	100
9)	INTERVERTEBRAL DISK DISPLACEMENT expandir todos los árboles (MeSH)	332
10)	(back next pain)	3042
11)	backache	307

12) (hernia near disc)	19
13) (hernia near disk)	77
14) (lumbar next pain)	53
15) (neck next pain)	432
16) whiplash	160
17) (cervical next pain)	50
18) (dorsal next pain)	1
19) (spinal next pain)	131
20) (spine near pain)	435
21) (#6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20)	4150
22) (#5 and #21)	62

#	Search History CRD	Resultados
	TS=(ultrasound* SAME therap*)	2749
1)	DocType=All document types; Language=All languages; Database=SCI-EXPANDED; Timespan=1900-2007	
2)	TS=(ultrasound* SAME treatment*)	3782
3)	TS=(ultrasound* SAME intervention*)	1219
4)	#3 OR #2 OR #1	6927
5)	TS="back pain"	18658
6)	TS="neck pain"	2449
7)	TS=(whiplash or backache)	2533
8)	TS="lumbar pain"	396
9)	TS=(hernia* SAME disc) or TS=(hernia* SAME disk)	3905
10)	TS="cervical pain"	323
11)	TS="dorsal pain"	22
12)	TS="spinal pain"	427
13)	TS=(spine SAME pain)	1594
14)	#13 OR #12 OR #11 OR #10 OR #9 OR #8 OR #7 OR #5	25346
15)	#14 AND #4	54

#	Search History CURRENT CONTENTS	Resultados
	TS=(ultrasound* SAME therap*)	1280
1)	DocType=All document types; Language=All languages; Database=CM; Timespan=1998-2007	
2)	TS=(ultrasound* SAME treatment*)	1678
3)	TS=(ultrasound* SAME intervention*)	727
4)	#3 OR #2 OR #1	3254
5)	TS="back pain"	10238
6)	TS="neck pain"	1587
7)	TS=(whiplash or backache)	1157
8)	TS="lumbar pain"	204
9)	TS=(hernia* SAME disc) or TS=(hernia* SAME disk)	1611
10)	TS="cervical pain"	139
11)	TS="dorsal pain"	7
12)	TS="spinal pain"	226
13)	TS=(spine SAME pain)	903
14)	#13 OR #12 OR #11 OR #10 OR #9 OR #8 OR #7 OR #5	12938
15)	#14 AND #4	37

#	Search History CINAHL	Results
1)	exp Ultrasonic Therapy/	618
2)	(ultrasound\$ adj6 intervention\$).ti,ab.	83
3)	(ultrasound\$ adj5 treatment\$).ti,ab.	221
4)	(ultrasound\$ adj5 therap\$).ti,ab.	267
5)	1 or 2 or 3 or 4	838
6)	exp Back Pain/	7625
7)	Neck Pain/	1139
8)	Whiplash Injuries/	543
9)	Intervertebral Disk Displacement/	781
10)	back pain.ti,ab.	5776
11)	lumbar pain.ti,ab.	70
12)	(hernia\$ adj2 (disc or disk)).ti,ab.	383
13)	neck pain.ti,ab.	849
14)	(whiplash or backache).ti,ab.	541
15)	cervical pain.ti,ab.	82

16) dorsal pain.ti,ab.	0
17) spinal pain.ti,ab.	140
18) (spine adj2 pain).ti,ab.	81
19) 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 17 or 18	10784
20) 5 and 19	33

#	Search History IME	Resultados
	Parámetros: JUNT="ultrasonidos" , Autores="ultrasonidos" , Revista="ultrasonidos" ,	
1)	TC="ultrasonidos" , SS="ultrasonidos" , CG="ultrasonidos"	571
	Parámetros: JUNT="lumbalgia" , Autores="lumbalgia" , Revista="lumbalgia" , TC="lumbalgia" , SS="lumbalgia" ,	
2)	CG="lumbalgia"	194
	Parámetros: JUNT="latigazo cervical" , Autores="latigazo cervical" , Revista="latigazo cervical" , TC="latigazo cervical" , SS="latigazo cervical" , CG="latigazo cervical"	
3)		30
	Parámetros: JUNT="hernia discal" , Autores="hernia discal" , Revista="hernia discal" , TC="hernia discal" ,	
4)	SS="hernia discal" , CG="hernia discal"	177
5)	Parámetros: (2 OR 3 OR 4)	392
6)	Parámetros: (1 AND 5)	3

Search History PEDro	Resultados
Title and abstract: ultrasound Title: neck Problem: Pain	8
Title and abstract: ultrasound Title: whiplash Problem: Pain	3
Title and abstract: ultrasound Title: cervical Problem: Pain	1

Title and abstract: ultrasound Title: back Problem: Pain	18
Title and abstract: ultrasound Title: spine Problem: Pain	2
Title and abstract: ultrasound Title: lumbar Problem: Pain	2
Title and abstract: ultrasound Title: spinal Problem: Pain	5

## Anexo 2. Referencias seleccionadas y excluidas

Referencias bibliográficas excluidas (n=45)			
Autor	Título	Referencia	Año
Allen	Physical Agents Used in the Management of Chronic Pain by Physical Therapists	Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 2006;17(2): 315-345.	2006
Bertocco	Controlled study on the efficacy of two different treatments in obese patients affected by chronic low back pain, assessed by an isokinetic device: Analysis of muscle strength and spine mobility.	Europa Medicophysica 2002; 38(4):187-193.	2002
Borg-Stein	Soft tissue determinants of low back pain	Current Pain and Headache 2006;10 (5): 339-344.	2006
Canadian Chiropractic Association	Chiropractic clinical practice guideline: evidence-based treatment of adult neck pain not due to whiplash	J Can Chiropr Assoc 2005; 49(3): 158-209.	2005
Chad	Lumbar Spinal Stenosis	Neurologic Clinics 2007; 25(2): 407-418	2007
Chapman	Can the Use of Physical Modalities for Pain Control be Rationalized by the Research Evidence	Canadian Journal of Physiology and Pharmacology 1991; 69(5): 704-712	1991
Craig	Delayed onset muscle soreness: lack of effect of therapeutic ultrasound in humans	Arch Phys Rehabil 1999; 80:318-323	1999
Diaz-Borrego	Ultrasonidos: actualización en patología musculoesquelética	Rehabilitacion 2002; 36(5): 303-8	2002
Edlund	Review of the literature on spinal ultrasound for the evaluation of back pain and radicular disorders - Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology.	Neurology 1998; 51(2):343-344	1998
Ehrmann-Feldman	Physician referral to physical therapy in a cohort of workers compensated for low back pain.	Physical Therapy 1996;76(2):150-157.	1996
Fersum	Spinal manipulation and exercise was better than ultrasound and exercise for patients with chronic low back pain	Australian Journal of Physiotherapy 2006; 52(4): 306	2006
Foster	Management of nonspecific low back pain by physiotherapists in Britain and Ireland. A descriptive questionnaire of current clinical practice.	Spine 1999; 24(13):1332-1342.	1999
Foreman	Foreman K. Editorial	Physical Therapy in Sport 2005;6(3):111-112	2005
Gomez-Conesa	Chronic low back pain and disability at work	Fisioterapia 2005; 27(5): 255-65	2005

Referencias bibliográficas excluidas (n=45)			
Autor	Título	Referencia	Año
Grubisic	Therapeutic ultrasound in chronic low back pain treatment	Reumatizam 2006; 53(1): 18-21	
Haas	Dose-response for chiropractic care of chronic low back pain	Spine 2004; 4(5):574-583	2004
Hamm	Danish physiotherapists' management of low back pain	Advances in Physiotherapy 2003;5(3):109-113	2003
Hanada	Efficacy of rehabilitative therapy in regional musculoskeletal conditions	Best Practice and Research in Clinical Rheumatology 2003; 17(1):151-166.	2003
Harris	Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions	J Fam Pract 2002; 51(12):1042-1046.	2002
Harvey	Physiotherapy for neck and back pain	BMJ 2005; 330 (7482):53-54.	2005
Hicks	Low back pain	Am J Med Sci 2002; 324(4): 207-211	2002
Kaptchuk	Do medical devices have enhanced placebo effects?	J Clin Epidemiol 2000; 53(8): 786-792.	2000
Koes	A randomized clinical trial of manual therapy and physiotherapy for persistent back and neck complaints: subgroup analysis and relationship between outcome measures	J Manipulative Physiol Ther 1993; 16(4): 211-219	1993
Lehmann	Therapeutic heat and cold	Clinical Orthopaedics & Related Research 1974;(99):207-245.	1974
Maher	Effective physical treatment for chronic low back pain.	Orthop Clin North Am 2004; 35(1):57-64.	2004
Mazanec	Medical management of cervical spondylosis	Neurosurgery 2007; (Suppl.1): S1.	2007
Moffet	What is the value of physical therapies for back pain?	Best Practice and Research in Clinical Rheumatology 2005; 19(4): 623-638	2005
Nuhr	Active warming during emergency transport relieves acute low back pain	Spine 2004; 29(14):1499-1503.	2004
Papaioannou	Diagnosis and management of vertebral fractures in elderly adults	Am J Med 2002; 113 (3): 220-228.	2002
Patrick	Ultrasound in physiotherapy	Ultrasonics 1966; 4:10-14.	1966
Pensri	Physiotherapy management of low back pain in Thailand: a study of practice.	Physiother Res Int 2005; 10(4): 201-12	2005



Referencias bibliográficas excluidas (n=45)			
Autor	Título	Referencia	Año
Perret	A geriatrician's guide to the use of the physical modalities in the treatment of pain and dysfunction	Clin Geriatr Med 2006; 22: 331-54	2006
Philadelphia	Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions: Overview and methodology.	Phys Ther 2001; 81:1629-40.	2001
Pikula	The effect of spinal manipulative therapy (SMT) on pain reduction and range of motion in patients with acute unilateral neck pain: a pilot study	Journal of Canadian Chiropractic Association 1999; 43:2 -111-119.	
Poitras	Management of work-related low back pain: A population-based survey of physical therapists	Phys Ther 2005; 85(11): 1168-1181.	2005
Primack	Musculoskeletal ultrasound: The clinician's perspective.	Radiol Clin North Am 1999; 37(4): 617-622.	1999
Rickards	The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature	International Journal of Osteopathic Medicine 2006; 9(4):120-136.	2006
Rush	Physician perceptions of the value of physical modalities in the treatment of musculoskeletal disease	Br J Rheumatol 1994; 33(6): 566-568	1994
Santiesteban	The role of physical agents in the treatment of spine pain	Clinical Orthopaedics & Related Research 1983;(179):24-30	1983
Schiller	Effectiveness of spinal manipulative therapy in the treatment of mechanical thoracic spine pain: a pilot randomized clinical trial	Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics 2001; 24(6):394-401.	2001
Spearing	Management of acute musculoskeletal pain	APLAR Journal of Rheumatology 2005; 8(1):5-15.	2005
Van Tulder	Low back pain	Best Practice and Research in Clinical Rheumatology 2002; 16(5): 761-775.	2002
Verhagen	Conservative treatments for whiplash	Cochrane Database of Systematic Reviews 2007; (2):CD003338.	2007
Whitman	A comparison between two physical therapy treatment programs for patients with lumbar spinal stenosis - A randomized clinical trial	Spine 2006; 31(22): 2541-9	2006
Wright	Nonpharmacological treatments for musculoskeletal pain.	Clin J Pain 2001; 17(1): 33-46.	2001