



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2021 / 2022

TRABAJO FIN DE GRADO

**¿Intervenciones de fisioterapia pueden
mejorar el sueño en personas con
dolor crónico?: una revisión
sistemática.**

*Can physical therapy interventions
improve sleep in people with chronic
pain?: a systematic review.*

Autora: Cristina González Arnaudás

Tutor: Pablo Herrero Gallego

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
Justificación de la revisión.....	8
OBJETIVOS	10
Objetivo general:.....	10
Objetivos específicos:.....	10
MATERIAL Y MÉTODOS	11
Criterios de elegibilidad.....	11
Fuentes de información.....	12
Estrategia de búsqueda.....	13
Selección de los estudios.....	14
Proceso de extracción de los datos.....	14
Evaluación de la calidad metodológica.....	14
RESULTADOS	15
Selección de los estudios.....	15
Características de los estudios.....	17
Calidad metodológica.....	31
DISCUSIÓN	33
Resumen de la evidencia.....	33
Limitaciones del estudio.....	37
Futuras investigaciones.....	38
CONCLUSIONES	39
ANEXOS	40
BIBLIOGRAFÍA	41

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- ECAs: Ensayos controlados aleatorizados.
- GI: Grupo intervención.
- GC: Grupo control.
- APA: Acupresión del punto auricular.
- tDSC: Estimulación transcraneal de corriente continua.
- ISI: Índice de severidad del insomnio.
- PSQUI: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh.
- NRS: Numeric Rating Scale (Escala de calificación numérica).
- EVA: Escala analógica visual.
- SF-BPI: Cuestionario del inventario breve del dolor.

RESUMEN

Introducción: El dolor crónico es aquel que persiste mucho más que el tiempo normal de curación previsto. Este afecta negativamente a fenómenos como el sueño, siendo el insomnio el trastorno del sueño más frecuente en las personas que sufren dicho dolor. Si el insomnio no se trata, puede presentar una barrera para el manejo efectivo del dolor crónico. La fisioterapia ha demostrado que reduce el dolor crónico en adultos, por lo que se crea una necesidad de evaluar sus efectos sobre los trastornos del sueño.

Objetivos: Analizar si diferentes intervenciones de fisioterapia pueden conducir a mejoras en la calidad del sueño en personas que padecen algún tipo de dolor crónico, y sugerir así un enfoque conservador para el manejo de este trastorno.

Material y métodos: Se realizó una revisión sistemática según la declaración PRISMA a través de la búsqueda de ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados en las bases de datos MEDLINE (PubMed), Scopus y Web Of Science.

Resultados: De los 254 estudios encontrados, 6 han sido analizados. Todos ellos fueron clasificados como estudios de buena/excelente calidad metodológica. La mayoría de las intervenciones analizadas mejoraban la calidad del sueño y la intensidad del dolor de los participantes.

Conclusiones: El ejercicio físico, los ejercicios de estabilización cervical, el pilates, la acupresión auricular, un programa de caminata, la terapia de ejercicios y de manipulación, el ejercicio aeróbico supervisado y el yoga resultaron ser intervenciones efectivas para mejorar la calidad del sueño. Todas ellas junto a la estimulación transcraneal de corriente continua, disminuían la intensidad del dolor.

Palabras clave: "Dolor", "Trastornos del sueño", "Ritmo circadiano", "Trastornos del sueño-vigilia", "Disomnia", "Higiene del sueño", "Sueño".

ABSTRACT

Introduction: Chronic pain is defined as pain that persists much longer than the normal expected healing time. This negatively affects parameters such as sleep, with insomnia being the most common sleep disorder in people who suffer from such pain. If insomnia is not treated, it can present a barrier to effective management of chronic pain. Physiotherapy has been shown to reduce chronic pain in adults, thus creating a need to assess its effects on sleep disorders.

Objectives: To analyze if different physiotherapy interventions can lead to improvements in the quality of sleep in people suffering from some type of chronic pain and thus suggest a conservative approach for the management of this disorder.

Material and methods: A systematic review was carried out according to the PRISMA declaration through the search of clinical trials and randomized controlled trials in the MEDLINE (PubMed), Scopus and Web Of Science databases.

Results: Of the 254 studies found, 6 have been analyzed. All of them were classified as good-excellent methodological quality. Most of the interventions analyzed improved participants' sleep quality and pain intensity.

Conclusions: Physical exercise, cervical stabilization exercises, pilates, auricular acupressure, a walking programme, exercise and manipulative therapy, supervised aerobic exercise, and yoga have all been found to be effective interventions to improve sleep quality. Moreover, all of them together with transcranial direct current stimulation, reduce the intensity of pain.

Keywords: "Pain", "Sleep Disorders", "Circadian Rhythm", "Sleep Wake Disorders", "Dyssomnia", "Sleep Hygiene", "Sleep".

INTRODUCCIÓN

Definición de dolor

El dolor, según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) es “una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con un daño tisular, real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. El dolor se produce cuando llegan a distintas áreas corticales del Sistema Nervioso Central un número de estímulos suficientes a través de un sistema aferente normalmente inactivo, produciéndose no solo una respuesta refleja sino también una sensación desagradable, además de una respuesta emocional con varios componentes: sensorial-discriminativo, cognitivo-evaluativo y afectivo-emocional ¹.

Clasificación del dolor

El dolor puede clasificarse según su etiología, su región afectada, su intensidad o su duración, entre otras. Basándonos en esta última, el dolor puede ser agudo cuando tiene una duración limitada y su función biológica es de protección; o crónico, cuando persiste más allá del tiempo normal de curación tisular (que en ausencia de otros criterios será de 3 meses) ². El **dolor crónico** a su vez se clasifica en:

- Dolor crónico benigno: aquel que no es resuelto con los tratamientos efectuados cuando se tiene una expectativa de que esto ocurra. Este dolor no responde al tratamiento de una causa específica y no hay signos de actividad del Sistema Nervioso Autónomo ¹. Es una condición altamente prevalente asociada con una mala calidad de vida y un alto impacto socioeconómico ³.
- Dolor crónico maligno: dolor producido en el paciente oncológico y que constituye una verdadera urgencia que debe tratarse de inmediato ya que están representados todos los tipos de dolores posibles ¹.

Sintomatología del dolor crónico

El dolor crónico puede ir acompañado de una serie de síntomas, de los cuales los más frecuentes son: problemas hormonales, trastornos de los sistemas inmune y gastrointestinal, disminución de la movilidad, disminución de la calidad de vida ⁴, mayores efectos negativos sobre el funcionamiento físico y mental (incremento del riesgo de enfermedades psicológicas ⁵), niveles más altos de discapacidad ³... Todo esto afecta negativamente a fenómenos como el sueño ⁶. Estudios realizados en España, muestran que el 50 % de los pacientes con dolor crónico sufren trastornos del sueño ⁵.

Definición de sueño

El sueño no sólo es un fenómeno normal, sino que en la actualidad es considerado como un proceso fisiológico de vital importancia para la salud integral de los seres humanos ⁷.

Clasificación de los trastornos del sueño

La clasificación de los trastornos del sueño más utilizada es la "Classification of Sleep Disorders" o ICSD. Esta distingue 3 grandes grupos de enfermedades del sueño: disomnias, parasomnias y trastornos del sueño asociados con procesos médicos o psiquiátricos ⁸.

El **insomnio**, perteneciente al grupo de disomnias, es el más frecuente de todos los trastornos del sueño en la población general. Este es definido como la presencia de forma persistente de dificultad para la conciliación o el mantenimiento del sueño, despertar precoz o un sueño poco reparador a pesar de disponer de condiciones adecuadas para el sueño. Podemos clasificar el insomnio como insomnio primario (aislado, problema propiamente) o insomnio secundario (manifestación secundaria a una enfermedad orgánica, mental, otro trastorno primario del sueño, o al consumo o exposición a determinadas sustancias, drogas o fármacos) ⁹.

Asociación entre dolor crónico y sueño

Cada vez hay más pruebas de que la neurobiología del dolor crónico muestra mecanismos superpuestos con los problemas del sueño, lo que puede explicar la relación bidireccional que a menudo se establece entre el dolor crónico y los problemas del sueño en personas con fibromialgia, osteoartritis y dolor lumbar crónico (CLBP), entre otros. La investigación ha confirmado que las alteraciones del sueño causan hiperalgesia generalizada y reducen la inhibición del dolor endógeno en sujetos sanos. El aumento del dolor puede, a su vez, interrumpir aún más el sueño, lo que lleva a un círculo vicioso que se puede exacerbar aún más si los analgésicos afectan negativamente al sueño. Esta asociación ya ha sido investigada en un gran número de estudios y se asume cada vez más que el insomnio es un determinante principal del dolor, ya que empeora el existente y predice su aparición ⁶. De acuerdo con una revisión reciente, las alteraciones del sueño parecen ser un predictor de dolor más fuerte y confiable que lo contrario ¹⁰.

Tratamientos del insomnio en personas con dolor crónico

El insomnio es muy común entre las personas con dolor crónico. Un enfoque integral para el manejo del dolor crónico también debe abordar las condiciones asociadas con el dolor, como el insomnio comórbido. De hecho, el sueño se reconoce cada vez más como un objetivo terapéutico plausible para una variedad de afecciones crónicas, incluido el dolor crónico ¹¹.

Si el insomnio no se trata, puede representar una barrera para el manejo efectivo del dolor crónico ¹¹ y esto afecta de forma negativa al estado de ánimo, a la sensibilidad del dolor, produce síntomas físicos, fatiga y la calidad de vida relacionada con la salud disminuye ³.

A pesar de la disponibilidad de muchos enfoques farmacológicos, los problemas para dormir y el dolor, a menudo persisten. Además, la polifarmacia es un desafío importante en personas de edad avanzada, una población en la que las interacciones medicamentosas son frecuentes y, a menudo, complejas de manejar ¹².

La terapia cognitiva conductual, basada en la identificación de pensamientos que causan o empeoran los problemas para dormir y el reemplazo por hábitos que promueven el sueño para así eliminar las causas subyacentes al insomnio ¹³, ha producido resultados prometedores en personas con dolor crónico, pero el acceso a dicho tratamiento suele ser limitado ¹⁴.

Hay terapias como la **fisioterapia** que están ampliamente disponibles y han demostrado que reducen el dolor y mejoran la función física en adultos con dolor crónico, sin embargo los datos sobre el impacto de la fisioterapia en la calidad del sueño son escasos ¹⁵.

Justificación de la revisión

El dolor crónico afecta al 20-35% de la población mundial. Más del 60% de los pacientes que lo sufren, lo refieren de intensidad moderada-severa reconociendo haber experimentado dolor crónico durante más de 5 años ¹⁶.

El gran impacto económico y social de este tipo de pacientes supone un factor determinante y prioritario a tener en cuenta a nivel de planificación sanitaria, y más, observando la tendencia al aumento del envejecimiento poblacional que se sufre actualmente a nivel mundial ¹⁶.

La prevalencia de trastornos del sueño en los pacientes con dolor crónico es mayor que en la población general, estimándose que entre un 50 y un 89% de los pacientes con dolor crónico en las Unidades del Dolor padecen una pobre calidad del sueño, por lo que es razonable pensar que la mayoría de ellos sufren este problema ¹⁶. Por ejemplo, las personas con dolor lumbar crónico tienen 18 veces más probabilidades de experimentar insomnio en comparación con las personas sin dolor lumbar crónico ³.

Hasta donde sabemos, no hay estudios que hayan revisado si diferentes intervenciones de fisioterapia pueden mejorar el sueño en personas con dolor crónico. Siendo conscientes de los porcentajes y de la información anteriormente descrita, esta situación (reconocida mundialmente como un problema de salud con un impacto significativo en la calidad de vida y en la productividad de la persona que la sufre ¹²), hace que se cree una necesidad

creciente de **evaluar terapias no farmacológicas ni psicológicas para el abordaje terapéutico de este trastorno** ¹⁵. Dada la alta proporción de personas que reciben fisioterapia para lidiar con su dolor, se justifica una investigación de sus efectos sobre los trastornos del sueño ¹⁷.

OBJETIVOS

Objetivo general: Analizar si intervenciones de fisioterapia pueden conducir a mejoras en la calidad del sueño en personas que padecen algún tipo de dolor crónico y sugerir así un enfoque conservador para el manejo de este trastorno.

Objetivos específicos:

- Conocer la efectividad de diferentes intervenciones de fisioterapia sobre la calidad del sueño de los participantes con dolor crónico.
- Describir los cambios obtenidos en la intensidad del dolor tras la aplicación de dichas intervenciones.
- Analizar si el efecto de las intervenciones sobre ambas variables (calidad del sueño e intensidad del dolor) está relacionado.

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente revisión sistemática se ha llevado a cabo investigando estudios ya publicados con relación al tema expuesto, y se ha realizado siguiendo los criterios establecidos en la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) ¹⁸.

Criterios de elegibilidad

La elegibilidad del estudio se basó en la lista de verificación PRISMA y en la fórmula PICOS (P-Participants; I-Interventions; C-Comparators y O-Outcomes y S-Study design). En la *Tabla 1* se detalla la fórmula PICOS aplicada en esta revisión sistemática.

Participantes	Personas adultas (>18 años) con dolor crónico.
Intervención	Intervención de fisioterapia que se realice en dichos participantes para analizar si esta produce cambios en la calidad del sueño y/o en otras variables (intensidad del dolor).
Comparador	Participantes con dolor crónico que no reciben esa intervención.
Resultados	Cambios en la calidad del sueño y/o en la intensidad del dolor.
Diseño del estudio	Ensayo clínico o ensayo controlado aleatorizado.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los estudios se incluyeron de acuerdo con los siguientes criterios: 1) adultos (>18 años) con dolor crónico (más de 3 meses de duración), sin restricciones de raza o género; 2) estudios en los que los pacientes hayan recibido alguna intervención de fisioterapia; 3) estudio en el que haya un grupo de intervención ya sean ensayos clínicos o ensayos controlados aleatorizados; 4) resultados relacionados con el sueño (calidad del sueño, trastornos del sueño...); 5) estudios escritos en inglés o español.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los estudios fueron excluidos si cumplían con los siguientes criterios: 1) datos no publicados en revistas revisadas por pares o que solo tienen un resumen; 2) estudios de revisión, cartas al editor o estudios observacionales; 3) intervenciones basadas en enfoques psicológicos o farmacológicos; 4) intervenciones directas a mejorar el sueño como la restricción o privación del sueño; 5) intervenciones que no tuvieran relación con la fisioterapia; 6) pacientes con enfermedades psiquiátricas, neurológicas, infecciosas, oncológicas, renales o inflamatorias graves (es decir, enfermedades que requerirían otro tipo de tratamientos o que dificultarían la participación en las intervenciones); 7) participantes con causa específica de dolor.

Fuentes de información

Se realizó una búsqueda electrónica de ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados que finalizó el 19 de marzo de 2022. Para la búsqueda de los estudios se utilizaron las bases de datos MEDLINE (PubMed), Scopus y Web Of Science. Todas ellas están relacionadas tanto con el campo de la fisioterapia como de la medicina en general.

Estrategia de búsqueda

Para tener claro los términos de búsqueda, se definieron 2 categorías: la primera relacionada con la población de dolor (dolor crónico) y la segunda relacionada con los trastornos del sueño (insomnio). Los términos *mesh* empleados para realizar la búsqueda de artículos fueron "Pain", "Sleep Disorders", "Circadian Rhythm", "Sleep Wake Disorders", "Dyssomnia", "Sleep Hygiene" y "Sleep". La elección de estos términos de búsqueda se estableció después de una búsqueda bibliográfica preliminar e identificación de palabras clave. Una vez establecidos estos términos, se introdujeron en el buscador de las diferentes bases de datos y se combinaron por medio de los operadores booleanos "AND" y "OR". En cada base, se realizó una búsqueda avanzada por título con el objetivo de reducir al máximo el número de resultados. Además, se limitó la búsqueda a Ensayos Controlados Aleatorizados (ECA) y Ensayos Clínicos. En la *Tabla 2* se muestran las diferentes estrategias de búsqueda aplicadas en cada base de datos y los resultados obtenidos.

Base de datos	Estrategia	Resultados
MEDLINE (PubMed)	("Pain"[title] and (("sleep disorders"[title] or ("circadian rhythm"[title] or ("sleep wake disorders"[title] or ("dyssomnia"[title] or ("sleep hygiene"[title] or ("sleep"[title]))))	144
SCOPUS	("Pain") and (("sleep disorders") or ("circadian rhythm") or ("sleep wake disorders") or ("dyssomnia") or ("sleep hygiene") or ("sleep")) and ("randomized controlled trial" or "clinical trial")	56
WEB OF SCIENCE	("Pain") and (("sleep disorders") or ("circadian rhythm") or ("sleep wake disorders") or ("dyssomnia") or ("sleep hygiene") or ("sleep")) and ("randomized controlled trial" or "clinical trial")	54

Selección de los estudios

En primer lugar, se eliminaron los estudios duplicados utilizando la herramienta específica "Check for duplicates" del gestor bibliográfico Mendeley. En segundo lugar, se evaluaron los títulos y los resúmenes de todos los artículos para determinar su elegibilidad potencial. En tercer lugar, se analizó el texto completo de los estudios que quedaban para identificar si cumplían con los criterios de inclusión. Este proceso de selección se encuentra más detallado en el diagrama de flujo (*Figura 1*).

Proceso de extracción de los datos

De cada estudio se extrajeron los siguientes datos: autores, diseño del estudio, características de los participantes (tamaño de la muestra, sexo, edad, diagnóstico, tipo de alteración del sueño, tipo de dolor, duración del dolor), intervención, comparador, índices y escalas utilizadas, resultados (respecto a las variables de dolor, sueño) y medidas auto informadas (relacionadas con la actividad física y/o factores psicosociales).

Las variables principales que se eligieron para responder a los objetivos de esta revisión han sido analizadas en la parte de resultados. Estas fueron la calidad del sueño y la intensidad del dolor; no obstante, en las tablas de dicho apartado se informa de todas las variables que han sido analizadas en cada artículo.

Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios fue evaluada a través de una herramienta diseñada para ello: la escala de PEDro (Anexo 1). Esta está diseñada específicamente para los ECAs y presenta un total de 11 ítems, los cuales están dicotomizados como "sí", "no" o "no informa". Cada ítem contestado como "sí" suma un punto, mientras que los ítems contestados como "no" o "no informa", no reciben puntuación alguna.

RESULTADOS

Selección de los estudios

Tras aplicar las estrategias previamente descritas, se obtuvieron un total de 254 estudios como resultado de la búsqueda bibliográfica en las 3 bases de datos; 144 de ellos en PubMed, 56 en Scopus y 54 en Web Of Science.

Una vez con estos resultados, lo primero que se hizo fue eliminar los que estaban duplicados a través del gestor bibliográfico Mendeley. Se seleccionaron entonces 223 artículos para su posterior análisis. Se realizó un primer cribado leyendo su título y su resumen, quedando un total de 8 artículos. En el segundo cribado se analizaron estos 8 artículos a texto completo y 2 de ellos fueron eliminados por el incumplimiento de los criterios de inclusión. El primero cumplía el tercer criterio de exclusión (intervención farmacológica o psicológica) ya que la intervención de este estudio estaba basada en un programa interdisciplinario de manejo del dolor crónico en el que se utilizaba la terapia cognitiva conductual. El segundo fue excluido porque los resultados del sueño estaban descritos en relación con la ansiedad de los pacientes que padecían dolor crónico (estado de ánimo al despertar). Por lo tanto, en esta revisión sistemática se han incluido **6 estudios**.

Este proceso de búsqueda y selección de los estudios se encuentra de forma detallada en la *Figura 1*.

Identificación de nuevos estudios vía bases de datos y archivos

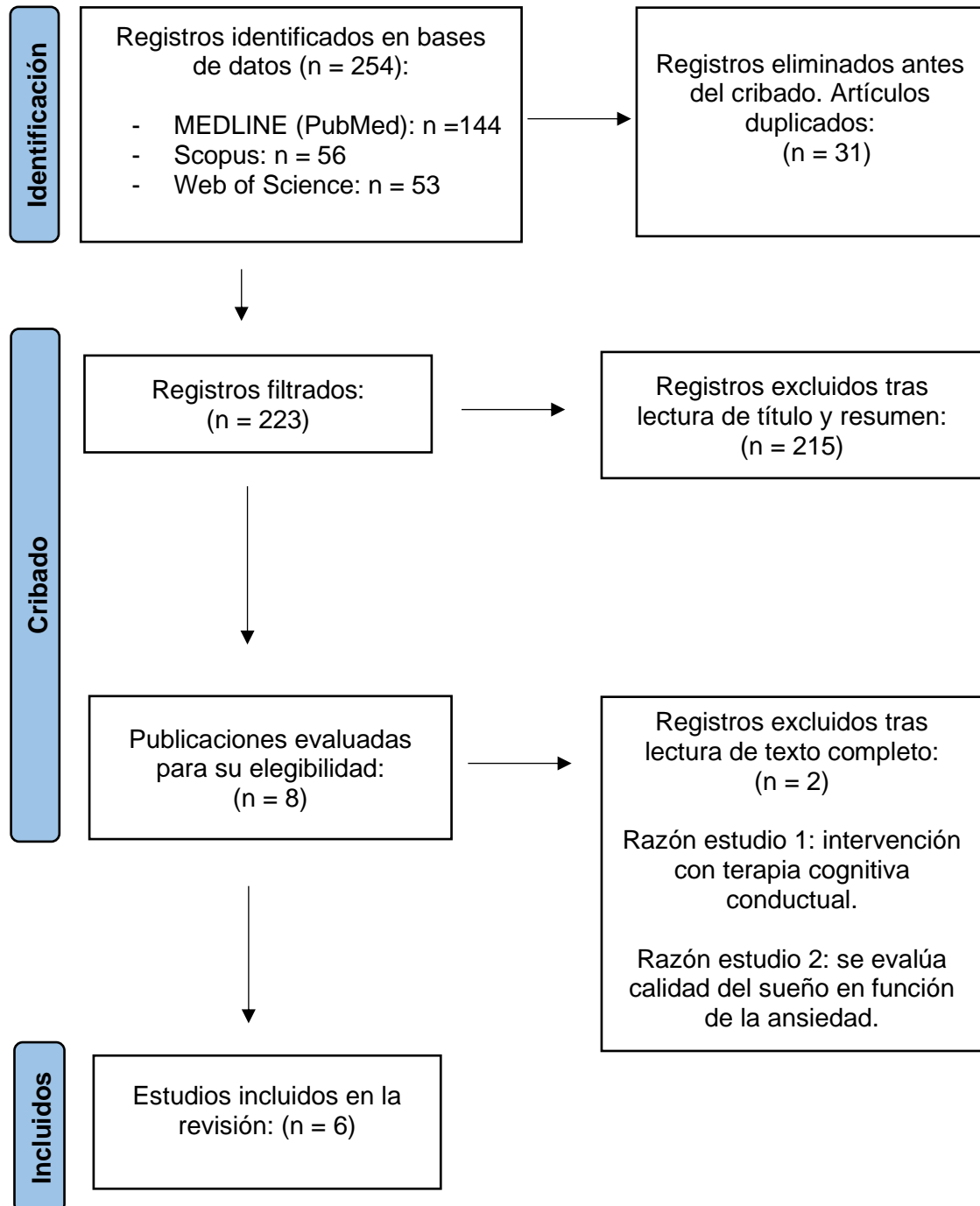


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de los estudios.

Características de los estudios

En la *Tabla 3* se resumen las características principales de los 6 estudios incluidos de forma individual. Posteriormente, esta ha sido comentada.

Tabla 3. Características generales de los estudios.

Autor y Año	MUESTRA			INTERVENCIÓN		RESULTADOS	
	Tamaño	Características	Grupo Intervención (GI)	Grupo Control (GC)	Duración	VARIABLES ESTUDIADAS	Resultados
Wíklund T et al., 2018	n = 299	18-60 años. (Edad media: 54) Sueño: Puntuación superior a 7 en el Índice de severidad del insomnio (ISI). Dolor: Dolor benigno crónico de cuello, espalda baja y/o dolor generalizado.	Ejercicio físico n = 100 Entrenamiento de resistencia, coordinación, equilibrio, fuerza funcional y movimiento + ejercicios de fuerza.	Sala de conferencias n = 100 Discutir temas sobre el dolor entre los participantes.	7-8 semanas.	- Calidad del sueño mediante el Índice de severidad del insomnio (ISI). - Intensidad del dolor mediante la escala de calificación numérica de la intensidad del dolor los últimos 7 días (NRS). *También se estudió los síntomas de ansiedad y depresión (HADS). Seguimiento: Preintervención, inmediatamente después de la intervención, a los 6 meses y a los 12 meses.	El ejercicio tuvo un efecto positivo sobre el insomnio en comparación con GC. La reducción de la intensidad del dolor fue significativa tanto para el GI como para el GC.

Tabla 3. Continuación.

MUESTRA		INTERVENCIÓN			RESULTADOS		
Autor y Año	Tamaño	Características	Grupo Intervención (GI)	Grupo Control (GC)	Duración	VARIABLES ESTUDIADAS	Resultados
Yeh C et al., 2015	n = 61 41 mujeres 20 hombres	20-90 años. (Edad media: 63) Sueño: Mala calidad del sueño en el 87% de los participantes. Dolor: Dolor lumbar crónico con una puntuación de intensidad de dolor promedio de al menos 4 (en una escala de 0 a 10) durante una semana antes del momento de la inscripción.	Acupresión del punto auricular (APA) n = 30 Estimulación en puntos diseñados para reducir el dolor lumbar.	Acupresión del punto auricular simulado n = 31 Estimulación en otros puntos diferentes de la oreja. Hubo participantes que no completaron la intervención.	4 semanas.	- Calidad del sueño mediante el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI). - Severidad/intensidad del dolor los últimos 7 días mediante el cuestionario del Inventario breve del Dolor (SF-BPI). *También se utilizó un diario del sueño para registrar los parámetros del sueño autoinformados; además de la intensidad del dolor, la medicación y la práctica de APA. <u>Seguimiento:</u> Al inicio del estudio, durante cada una de las 4 visitas, después de completar el APA (al final de la intervención) y un mes después del último tratamiento.	Los participantes que recibieron APA diseñado para el dolor lumbar (GI), redujeron las puntuaciones globales del PSQI y el factor de perturbación diurna hasta el seguimiento de un mes. La puntuación promedio del peor dolor en el grupo APA disminuyó desde el inicio hasta el final en comparación con el APA simulado.

Tabla 3. Continuación.

Autor y Año	MUESTRA			INTERVENCIÓN		RESULTADOS	
	Tamaño	Características	Grupo Intervención (GI)	Grupo Control (GC)	Duración	VARIABLES ESTUDIADAS	Resultados
Harvey M.P et al., 2017	n = 14 11 mujeres 3 hombres	60 años o más. (Edad media: 72) Sueño: Puntuación superior a 7 en el índice de Severidad del Insomnio (ISI). Dolor: Dolor musculoesquelético crónico .	Estimulación transcranial de corriente continua (tDCS) activa n = 6 Estimulación anódica de la corteza primaria (M1).	Estimulación transcranial de corriente continua simulada n = 8 Estimulación simulada de M1.	19 días.	- Calidad del sueño mediante el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI). - Intensidad del dolor mediante la escala analógica visual (EVA) y escalas de calificación numérica (NRS). *También se utilizó un diario del sueño, un actígrafo y cuestionarios de dolor como el SF-BPI y el cuestionario de Dolor de McGill (MPQ). <u>Seguimiento:</u> evaluación inicial de siete días, periodo de tratamiento de cinco días y un periodo de seguimiento de siete días.	No se observaron beneficios en las variables del sueño después de la intervención. En el GI se redujo el dolor 3 puntos en el NRS entre la evaluación inicial y final. Las calificaciones de dolor promedio diario disminuyeron en GI y aumentaron en GC.

Tabla 3. Continuación.

MUESTRA		INTERVENCIÓN			RESULTADOS			
Autor y Año	Tamaño	Características	Grupo Intervención 1 (GI 1)	Grupo Intervención 2 (GI 2)	Grupo Intervención 3 (GI 3)	Duración	VARIABLES ESTUDIADAS	RESULTADOS
Eadie J et al., 2013	n = 60 37 mujeres 23 hombres	18-70 años. (Edad media: 45) Sueño: La mayoría con trastornos del sueño que relacionaban con su dolor lumbar. Dolor: Dolor lumbar crónico inespecífico.	Programa de caminata n = 20 Basado en el volumen graduado según las pautas del Colegio Americano de Medicina Deportiva y estudios previos en poblaciones sedentarias.	Terapia de ejercicios y de manipulación n = 20 Asesoramiento individualizado, terapia de ejercicios y de manipulación.	Clase de ejercicio supervisada n = 20 Basado en el programa Back to Fitness (Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido).	8 semanas.	- Calidad del sueño mediante el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQ) y el índice de Severidad del Insomnio (ISI). - Discapacidad funcional relacionada con dolor lumbar, dolor de espalda y piernas (NRS), calidad de vida, estado de ánimo, creencias de evitación del miedo y actividad física. *También se utilizó un diario del sueño y un acelerómetro (Actiwatch). Este último durante un período de 7 noches. <u>Seguimiento:</u> Al inicio del estudio, a los 3 y a los 6 meses después de las intervenciones.	Hubo mejoras en las puntuaciones de PSQ e ISI en todos los grupos de intervención y en ambos puntos de seguimiento. El dolor y la discapacidad también mejoró en todos los grupos.
Hubo participantes que no completaron todo el seguimiento.								

Tabla 3. Continuación.

Autor y Año	MUESTRA		INTERVENCIÓN		RESULTADOS		
	Tamaño	Características	Grupo Intervención 1 (GI 1)	Grupo Intervención 2 (GI 2)	Duración	Variables estudiadas	Resultados
Rosen E.J et al., 2019	n = 320 205 mujeres 115 hombres	18-64 años. (Edad media: 46) Sueño: Calidad del sueño deficiente en el 90 % de los participantes y altas puntuaciones de trastornos del sueño. Dolor: Dolor lumbar crónico inespecífico.	Yoga n = 127 Posturas, respiración, relajación y meditación.	Ejercicio aeróbico supervisado n = 129 Trabajo con el fisioterapeuta y ejercicio aeróbico supervisado.	12 semanas.	- Calidad del sueño mediante el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI). - Intensidad del dolor mediante la escala de calificación numérica (NRS). *También se estudió la discapacidad con el Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris (PMDQ) y la comorbilidad. <u>Seguimiento:</u> al inicio, a las 12 semanas y a las 52 semanas.	Todos los grupos mejoraron modestamente su PSQI a las 12 y a las 52 semanas. Los resultados fueron similares y no estadísticamente diferentes entre GI 1 y GI 2, tanto a las 12 como a las 52 semanas. Algunos de los pacientes informaron de una mejora del 30% en el dolor o en la función física a las 6 semanas.

Tabla 3. Continuación.

MUESTRA		INTERVENCIÓN			RESULTADOS			
Autor y Año	Tamaño	Características	Grupo Intervención 1 (G1.1)	Grupo Intervención 2 (G1.2)	Grupo Control (GC)	Duración	Variables estudiadas	Resultados
Alkodu A et al., 2020	n = 45 26 mujeres 19 hombres	18 años o más. (Edad media: 47) Sueño: Puntuación superior a 7 en el índice de Severidad del Insomnio (SI). Dolor: Dolor de cuello crónico inespecífico (durante 3 o más meses) con dolor mayor o igual a 5 sobre una escala de 10.	Ejercicios de estabilización de cuello n = 17	Ejercicios de pilates n = 14	Ejercicios isométrico dinámico de cuello n = 14	8 semanas.	- Calidad del sueño mediante el índice de gravedad del insomnio (SI) - Intensidad del dolor mediante escalas de calificación numérica (NRS). *También se estudió la discapacidad funcional del cuello (NDI) y la kinesiofobia (TSK). Seguimiento: al inicio, a la 4ª semana y a la 8ª semana.	Los participantes de los grupos de intervención mejoraron estadísticamente la calidad sueño. Los ejercicios de la estabilización de cuello produjeron resultados más efectivos sobre el dolor. En cuanto a la discapacidad y a la kinesiofobia, hubo mejoras significativas después de someterse tanto a los ejercicios de estabilización como a los de pilates.

- Tamaño y características de la muestra

El tamaño de los estudios seleccionados contaba con **muestras** que iban desde 16 participantes hasta un máximo de 320. En esta revisión, se incluyeron un total de 630 pacientes, sin contar los participantes de la intervención de educación del estudio de *Roseen et al.*¹⁹ (n=64), ni los de la intervención del manejo del estrés de *Wiklund et al.*¹⁴ (n=99), ya que ambas cumplían con los criterios de exclusión. En todos los estudios fue mayor la proporción de mujeres (65,8%) que la de hombres (34,2%), sin tener en cuenta el estudio de *Wiklund et al.*¹⁴, en el que no se especificó el género de sus participantes.

La **edad media** de los participantes de esta revisión fue de 54 +/- 9,69 años, siendo la menor 45 y la mayor 71.

En cuanto a la **patología**, todos los pacientes cursaban con algún tipo de dolor crónico. En 3 de los estudios ese dolor era lumbar, en uno era dolor musculoesquelético, en otro era dolor cervical y en el último entraban pacientes con dolor cervical o lumbar. En cuanto a la intensidad, solo en el 50% de los estudios se requirió un dolor mayor o igual a 4 en una escala de calificación numérica de 11 puntos (de 0 a10) para poder ser incluido.

Además, en el 50% de los estudios, se informó de que antes de la intervención, los participantes ya mostraban una puntuación superior a 7 en el índice de Severidad del Insomnio (ISI), lo que implicaba que cursaban con un insomnio clínicamente significativo. El 33,3% de los estudios mostraron la calidad del sueño de los pacientes con el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI), obteniendo puntuaciones mayores a 5 al inicio del estudio, es decir, todos ellos partían con una mala calidad del sueño. Por último, en el 16,7% de los estudios, se indicó que los participantes tenían trastornos del sueño relacionados con su dolor, pero no se describió de forma numérica en relación con ningún índice.

El **tiempo de la duración del dolor** de los participantes que exigían todos los estudios para poderlos incluir en el estudio, era de 3 o más meses. Un 33,3% indicó que si los pacientes cursaban con episodios recurrentes (más de 3 episodios en los 12 meses previos a la intervención) también cumplían

ese criterio de inclusión. En ninguno de los estudios se especificó de forma exacta el tiempo de evolución del dolor que tenía cada participante.

- Diseño de los grupos y descripción de la intervención

El 33,3% de los estudios elegidos para esta revisión dividieron a los participantes en un solo grupo de intervención y en un grupo control. Un 66,7%, decidieron dividirlos en más de un grupo de intervención. Se han analizado un total de 10 **grupos de intervención (GI)** en esta revisión. El 70% de estas intervenciones consistían en la realización de algún tipo de ejercicio (ejercicio físico, programa de caminata, terapia de ejercicios y de manipulación, clase de ejercicio supervisada, ejercicio aeróbico supervisado, ejercicios de estabilización cervical y ejercicios de pilates). En un 20% de las intervenciones fue necesario la utilización de material como semillas botánicas de acupuntura o electrodos de esponja conectados a su correspondiente dispositivo. Y, por último, la intervención del yoga, la cual se basó en la realización de posturas, el uso correcto de la respiración, relajación y meditación.

En un 66,7% de los estudios se comparó la intervención con un **grupo control (GC)**, siendo 2 de ellos grupos simulados (acupresión del punto auricular simulado y estimulación de corriente directa transcraneal simulada). Otro grupo control (el del estudio de *Wiklund et al.*¹⁴), se basaba en discutir sobre temas que tenían que ver con el dolor de los participantes; y el último (el de *Akodu et al.*²⁰) se basó en la realización de ejercicios isométricos y dinámicos de la columna cervical.

La **distribución** de los participantes tanto en grupos de intervención como en grupos de control fue muy equitativa. Hubo abandonos en todos los estudios. Solo un 50% de los artículos especificaron los motivos, siendo los más repetidos: asuntos personales, eventos familiares y desmotivación.

El **tiempo** que duraba cada intervención se expresó de forma diferente en cada uno de los estudios; algunos lo indicaban en minutos por día y por semana (siendo el mínimo 1 día a la semana y el máximo 5 días a la semana) y otros a través de las sesiones que se debían de realizar a lo largo de todo

el periodo de tratamiento. Por ejemplo, en el de *Roseen E.J et al.*¹⁹, se indicaba que los participantes debían realizar 15 sesiones de fisioterapia en el transcurso de 12 semanas.

En el 100% de los estudios seleccionados se realizó un **seguimiento** de los participantes de cada intervención. En todos ellos se tomaron mediciones de cada variable estudiada al inicio y al final de la intervención. En un 33,3% de los estudios, los pacientes, además, fueron evaluados al año de terminar la intervención; otros, tomaron medidas al mes, a los tres, o a los seis meses de terminarla, el 50% aprovechó a evaluar a los participantes durante la intervención, y sólo un estudio realizó un seguimiento durante 7 días post-intervención, siendo este el periodo de medición más corto de todos.

La **duración** de los programas fue variada. La intervención más corta fue de 19 días y la más larga de 12 semanas, siendo en un 50% de los estudios de 8 semanas.

En la *Tabla 4* se proporciona información más detallada sobre las intervenciones aplicadas en cada estudio.

Tabla 4. Intervenciones aplicadas en cada estudio.

Estudios	Intervención	Descripción	Tiempo	Intensidad	Duración del programa
Wiklund T et al.,2018	Ejercicio físico.	Sesiones supervisadas por un fisioterapeuta en grupos de 5 a 10 participantes. 30 minutos de entrenamiento de resistencia, coordinación, equilibrio, fuerza funcional y movimiento. 30 minutos de ejercicios de fuerza para espalda, cuello, abdomen, hombros y brazos. Se anima a hacer ejercicio aeróbico en casa 30 minutos 1 o 2 veces por semana.	1 hora 2 veces por semana con 2 días de por medio y en los mismos momentos del día.	Gradual.	8 semanas.
Yeh C et al.,2015	Acupresión en el punto auricular.	Se ponen semillas botánicas adheridas a puntos específicos del oído para producir presión y así efectos de estimulación sin usar agujas. En el GI se colocaron las semillas en puntos activos del triángulo de la cintura, columna posterior y surco del ciático. En el GC se colocaron en puntos activos del estómago, boca, duodeno, ojos y oídos. Los participantes se presionaban las semillas al menos 3 veces al día durante 3 minutos o cada vez que sintieran dolor.	Una vez a la semana (se quitaban las semillas a los 5 días para evitar reacciones alérgicas y restaurar la sensibilidad)	-	4 semanas.

Tabla 4. Continuación.					
Estudios	Intervención	Descripción	Tiempo	Intensidad	Duración del programa
Harvey M.P et al., 2017	Estimulación transcraneal de corriente continua.	Se transfirió corriente continua al sujeto mediante un par de electrodos de esponja suficientemente empapados en solución salina (5x7 cm). Dispositivo: Modelo 1300-A. El electrodo anódico se colocó sobre M1, contralateral al sitio más doloroso y el catódico en el área supraorbitaria contralateral al ánodo. Se aplicó por la tarde o por la noche para acercarse lo máximo posible a la hora del sueño.	En el GI se aplicó la corriente durante 20 minutos. En el GC sólo durante los 30 segundos iniciales y finales. Una vez al día durante 5 días.	2 mA.	19 días.
Eadie J et al., 2013	Programa de caminata, terapia de ejercicios y de manipulación y clase de ejercicios supervisada (Fisioterapia).	Todos los tratamientos fueron proporcionados por fisioterapeutas colegiados. GI 1: objetivo de aumentar la actividad física con un programa de caminata en el que se entregó un cuadernillo educativo para caminar y un podómetro. Un fisioterapeuta tuvo contacto semanal con los participantes vía telefónica para evaluar el programa. GI 2: el fisioterapeuta aconsejó a los participantes según su objetivo individual y sus capacidades de ejercicio. GI 3: asesoramiento, terapia de ejercicios y terapia	GI 1: 10 minutos, 4 días a la semana. (Progresar a 30 minutos, 5 días a la semana). GI 2: una vez por semana. GI 3: -	GI 1: Gradual. Se anima a utilizar la escala de disnea Borg para establecer intensidad de caminata en nivel 3-4.	8 semanas.
Roseen E.J et al., 2019	Yoga y ejercicio aeróbico supervisado.	GI 1: diseñada para ayudar con el dolor lumbar crónico. Posturas de yoga, respiración, relajación y meditación. Los instructores se adaptaban a cada participante. GI 2: trabajo 1 a 1 con el fisioterapeuta y ejercicio aeróbico supervisado. Cada participante recibió instrucciones escritas y materiales para la práctica en casa. Registraron la cantidad de ejercicios completados diariamente. *Después de la evaluación de 12 semanas, los participantes se sometieron a una segunda aleatorización para recibir clases de refuerzo, cada uno de su intervención.	GI 1: 12 clases semanales de 75 minutos + 30 minutos al día en casa con DVD. GI 2: 15 sesiones de 1 hora en el transcurso de 12 semanas.	-	12 semanas + fase de mantenimiento de 40 semanas.
Akodu A et al., 2020	Ejercicios de estabilización del cuello y pilates.	GI 1: se realizaban ejercicios como retracción del mentón, elevación de hombros, balanceo de hombros, retracción de la escápula y flexión cervical (15 repeticiones cada uno). GI 2: se realizaban ejercicios como giros de cadera o "rodar como una pelota" (10 repeticiones cada uno). GC: ejercicios isométricos dinámicos de extensión cervical, de flexión cervical y ejercicios para pectoral (5 repeticiones cada uno).	GI 1, GI 2 Y GC: 30 minutos por sesión. 2 sesiones por semana.	-	8 semanas.

- Variables analizadas en los estudios

En esta revisión se han analizado **2 variables** de cada estudio, la calidad del sueño de los participantes y la intensidad del dolor de cada uno de ellos.

Además, había un 50% de los estudios seleccionados que también estudiaban otras variables como la discapacidad, la kinesiofobia, la comorbilidad y los síntomas de ansiedad y depresión.

La **calidad del sueño** se midió usando dos índices principalmente, el Índice de Severidad del insomnio (ISI) y el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI). El primero de ellos es utilizado para cuantificar la gravedad percibida del insomnio ^{21,22} a través de 7 ítems. Los 7 ítems del ISI se relacionan con el criterio diagnóstico de trastorno de insomnio y se califican en una escala de 5 puntos (0-4). Las puntuaciones de los 7 ítems se suman para dar una puntuación ISI total (max=28). Una puntuación superior a 7 indica un insomnio clínicamente significativo ²². El otro índice, es utilizado para evaluar la calidad subjetiva del sueño y las alteraciones durante el mes anterior a través de 19 ítems compuesto por 7 subescalas. Las puntuaciones de estas subescalas se combinan para obtener una puntuación global del índice de calidad del sueño. Las puntuaciones globales oscilan entre 0 y 21 y una puntuación del PSQI superior a 5 indica una mala calidad del sueño ²³. En el 33,3% de los estudios seleccionados se usó el primero, en el 50% se usó el segundo, y en un 16,7% se usaron los dos. Además, algunos estudios se ayudaron de diarios del sueño, acelerómetros, actigrafía o diferentes cuestionarios para completar la medición.

Para medir la **intensidad del dolor**, un 83,3% de los estudios utilizó escalas de calificación numérica NRS. Uno de estos también usó la escala analógica visual (EVA), y solo un 16,7% utilizó el inventario breve del dolor (SF-BPI). La escala NRS y SF-BPI evalúan el dolor mediante 11 puntos, siendo la puntuación 0 "sin dolor" y la puntuación 10 "dolor máximo" ^{12,14,24}. La escala EVA se aplica a través de una línea de 10 cm en la que 0 cm representa "no dolor" y 10 cm "peor dolor imaginable" ¹².

- Resultados obtenidos por los diferentes estudios

- **Calidad del sueño**

La intervención del ejercicio físico, la de los ejercicios de estabilización cervical y la de pilates mostraron mejoras en la calidad del sueño ya que sus autores expresaron que disminuyó significativamente la puntuación del ISI de los participantes respecto a la puntuación que habían obtenido inicialmente. De estos dos estudios, solo el de *Wiklund*

*et al.*¹⁴ indicó que este efecto positivo sobre el sueño se mantuvo durante un año.

Los estudios cuyas intervenciones fueron la acupresión en el punto auricular, el yoga y el ejercicio aeróbico supervisado, expresaron que la puntuación global del PSQI mostró puntuaciones reducidas estadísticamente significativas. La duración del efecto sobre la calidad del sueño en la intervención de la acupresión se mantuvo durante un mes en comparación con su grupo control; en cambio, en las intervenciones del yoga y del ejercicio aeróbico supervisado al tener un seguimiento más largo, se notificó que esta mejoría se mantuvo hasta la semana 52. Los resultados fueron similares y no estadísticamente diferentes entre ambos grupos de intervención (yoga y ejercicio) en todos los puntos de seguimiento (a las 12 y a las 52 semanas).

El artículo que estudiaba las intervenciones del programa de caminata, la terapia de ejercicios y de manipulación y la clase de ejercicios supervisada indicó que hubo mejoras en las puntuaciones del PSQI y del ISI en ambos puntos de seguimiento (3 y 6 meses).

La única intervención de la que no se observaron beneficios en esta variable tras su aplicación fue la de la estimulación transcraneal de corriente continua, ya que no hubo variaciones ni en los datos aportados por la actigrafía, ni en los cuestionarios, tanto para el grupo activo como para el simulado.

- **Intensidad del dolor**

La disminución del dolor fue estadísticamente significativa tanto en la intervención de ejercicio físico como en su grupo control. La duración de esta disminución del dolor en el grupo control no fue estadísticamente significativa, al contrario que en el grupo intervención que sí que lo fue en todos los puntos de seguimiento (después de la intervención, a los 6 y a los 12 meses).

La intervención de la estimulación transcraneal de corriente continua dio como resultado que las puntuaciones obtenidas en el EVA el día 1 y el día 19 (al final del estudio) no variasen. A su vez, esta intervención logró una disminución de casi 3 puntos en la intensidad del dolor promedio diario (medido mediante la escala NRS) entre la primera medición y la medición a los 7 días de seguimiento.

Las intervenciones del yoga y del ejercicio aeróbico supervisado mostraron una mejora del 30% en la intensidad del dolor a las 6 semanas.

Ni en la intervención de pilates, ni en la de ejercicios de estabilización cervical, ni en la de acupresión en el punto auricular, ni en la de fisioterapia dividida en 3 grupos se especificó de forma numérica la disminución de la intensidad del dolor, pero sí que se indica que este dolor mejoró (fue medida con la escala NRS excepto en el estudio de *Yeh et al.*²⁴ que utilizó la SF-BPI). Además, en el estudio de *Akodu et al.*²⁰ se indica que la intervención de ejercicios de estabilización cervical produjo resultados más efectivos en comparación con los otros grupos de ese estudio.

- **Relación entre la calidad del sueño y la intensidad del dolor**

Esta relación se estudió en los 5 artículos que notificaron mejoras en ambas variables:

- Se encontraron correlaciones débiles entre el cambio en el dolor y el cambio en el ISI con la intervención del ejercicio físico en T0 (cuestionario antes de la intervención) vs. T1 (inmediatamente después de la intervención). No existieron correlaciones entre los cambios en el ISI y el dolor en T2 (a los 6 meses de seguimiento) y en T3 (a los 12 meses de seguimiento).

- Al inicio del estudio de la intervención de la acupresión en el punto auricular, el peor dolor tenía una relación moderada y positiva con la peor percepción de la calidad del sueño y la puntuación del PSQI.
- Se indica en el estudio de los 3 grupos de fisioterapia (programa de caminata, terapia de ejercicios y de manipulación y clase de ejercicios supervisada) que las mejoras del dolor y de la función física a mitad de la intervención se asociaban con mejoras clínicamente significativas en la calidad del sueño al final del periodo de la intervención.
- Independientemente del tratamiento proporcionado (yoga o ejercicio aeróbico supervisado), los participantes que informaron una mejora del 30% en la intensidad del dolor o la función física tras 6 semanas de las intervenciones, tenían más probabilidades de informar de una mejora en la calidad del sueño a las 12 semanas en comparación con los que no mejoraron su dolor.
- Los ejercicios de estabilización y los ejercicios de pilates mejoraron significativamente las alteraciones en el sueño de los pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico y esto se vinculó a la reducción del dolor.

- **Resumen de los resultados obtenidos**

En 5 de los 6 estudios seleccionados se consiguió mejorar la calidad del sueño (independientemente del índice/mediciones que haya usado cada uno). Solo en uno no se produjo beneficios sobre esta variable. En cuanto a la intensidad del dolor, todas las intervenciones incluidas en esta revisión causaron mejoras. Los resultados de ambas variables se relacionaron en 5 de los estudios incluidos.

Calidad metodológica

En la *Tabla 5* se muestran los resultados obtenidos al evaluar con la escala PEDro la calidad metodológica de cada uno de los estudios.

Tabla 5. Análisis de la calidad metodológica de los estudios seleccionados mediante la escala PEDro.

Referencia	Criterios de elección especificados	Grupos asignados al azar	Asignación oculta	Grupos similares al inicio	Cegamiento de los sujetos	Cegamiento de los terapeutas	Cegamiento de los evaluadores	Medidas de resultado clave obtenidas >85% sujetos	Aálisis por intención de tratar	Comparación entre grupos informada	Variabilidad y medidas puntuales	Puntuación
Wiklund T et al., 2018	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	6
Yeh C et al., 2015	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	7
Harvey MP et al., 2017	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9
Eadie .J et al., 2013	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	8
Roseen E.J et al., 2019	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	6
Akodu A et al., 2020	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	6

De los 6 estudios seleccionados, sólo uno obtuvo una puntuación mayor o igual a 9, lo que significa que éste tiene una calidad metodológica excelente. Los 5 restantes, refirieron una buena calidad metodológica, consiguiendo una puntuación entre 6 y 8.

La diferencia la marcó, sobre todo, el enmascaramiento. Un 33,3% de los estudios eran de simple ciego, es decir, el sujeto o el investigador no conocían el grupo al que pertenecían; sólo un 16,7% era de doble ciego, es decir, ni el sujeto ni el investigador conocían el grupo asignado. Por ello, el estudio de doble ciego fue el que mayor calidad metodológica obtuvo. Además, coincidió que este estudio también cumplió con el criterio de que al menos uno de los resultados clave fuera obtenido por más del 85% de los sujetos previstos a los grupos (en su caso, el 87,5%).

El otro criterio que difirió fue el de la asignación oculta, cumpliéndose solo en el estudio de *Eadie et al.*¹⁷ que especificó que la asignación se llevó a cabo mediante sobres opacos sellados basados en una secuencia de asignación aleatoria.

DISCUSIÓN

En este estudio se ha revisado la evidencia actual de la efectividad de diferentes intervenciones relacionadas con la fisioterapia sobre la calidad del sueño en personas que padecen algún tipo de dolor crónico. Para ello, se han incluido un total de 6 artículos que cumplen con los criterios de inclusión previamente descritos.

Resumen de la evidencia

En 5 de los 6 artículos estudiados, los sujetos que padecían dolor crónico y que recibieron diferentes intervenciones relacionadas con la fisioterapia presentaron una mejora en su calidad del sueño, así como una disminución de la intensidad de su dolor. El motivo por el que se puede producir esta evolución positiva en ambas variables es diferente para cada estudio ya que, en parte, depende de la intervención realizada.

*Wiklund et al.*¹⁴ encontraron efectos beneficiosos significativos sobre el insomnio tras realizar una intervención con **ejercicio físico**. Estos efectos positivos, según los autores, podrían deberse a que con la realización del ejercicio se aumenta la fatiga fisiológica y esta se refleja en efectos positivos sobre el sueño. Otra razón podría ser que la propia disminución del dolor producida a través del ejercicio físico generase una mejora en la calidad del sueño. Esta relación se ha estudiado en múltiples investigaciones, aunque de acuerdo con una revisión reciente, las alteraciones del sueño parecen ser un predictor de dolor más fuerte y confiable que lo contrario²⁵, como presenta el estudio de *Sezgin et al.*²⁶, quienes observaron que la perturbación del sueño provoca cansancio, somnolencia durante el día y cambios emocionales, lo que puede resultar en efectos perjudiciales como la disminución de la memoria, reducción de la calidad de vida y un aumento en la severidad del dolor; y como el de *Akodu et al.*²⁷, que afirmó que el dolor provoca trastornos del sueño, y que éstos a su vez, provocan un aumento de la intensidad del dolor reduciendo la capacidad de soportarlo.

Además, hay que mencionar que en el estudio de *Wiklund et al.*¹⁴ no existió correlación entre los cambios producidos en el ISI y el dolor medido a los 6 y 12 meses de seguimiento, lo que indica que otros factores además de la intensidad del dolor también pueden mediar razonablemente los efectos positivos del ejercicio sobre el ISI.

En el artículo de *Akodu et al.*¹⁴, las intervenciones realizadas con **ejercicios de pilates y ejercicios de estabilización cervical** también produjeron mejoras en ambas variables. En este caso, la explicación se basó en una mejora del sueño relacionada con una reducción del dolor, como se ha comentado anteriormente. El pilates y la estabilización cervical tienen factores físicos y mentales que provocan efectos beneficiosos sobre la calidad del sueño al aumentar la fuerza, mejorar la circulación sanguínea e inducir una relajación mientras también disminuirían el dolor musculoesquelético^{28,26}.

Siguiendo con el estudio de *Akodu et al.*¹⁴, los participantes también notificaron una mejora en la intensidad de su dolor (medida con la escala de calificación numérica NRS), pero la intervención de ejercicios de estabilización fue la más efectiva en dicha mejora comparada con el resto de las intervenciones. Según los autores, esto pudo deberse a que las posiciones extenuantes asociadas con los ejercicios de pilates podrían haber llevado a la fatiga y por lo tanto no aliviar completamente el dolor. Esto está en sintonía con el estudio de *Dusunceli et al.*²⁹ o el de *Kaka et al.*²⁸, quienes compararon la estabilización cervical con ejercicios dinámicos en pacientes con dolor crónico concluyendo que los ejercicios de estabilización cervical eran más efectivos que el resto en la reducción de la intensidad del dolor. Numerosos estudios apoyan la eficacia de la estabilización cervical y de los ejercicios de pilates^{30,28,31,32}, ya que se ha encontrado que ambas modalidades de ejercicios reducen significativamente el dolor y los trastornos del sueño.

Otro de los estudios incluidos, cuyos participantes mejoraron los resultados de ambas variables, fue el de *Yeh et al.*²⁴, quienes utilizaron la **acupresión en el punto auricular (APA)** como intervención. Este artículo también encontró fuertes asociaciones entre el dolor más intenso (aunque medido con la escala SF-BPI, versus la escala NRS utilizada en los otros estudios) y la

peor percepción de la calidad del sueño (medida con el índice PSQI) llegando a la conclusión de que el tratamiento del dolor lumbar con APA puede a su vez mejorar la calidad del sueño. La terapia auricular ha mostrado un potencial prometedor para tratar el insomnio ^{33,34}, así como se demuestra en el estudio de *Suen et al.*³³. Estos utilizaron dicha intervención para ayudar a aliviar el insomnio de adultos mayores con un tratamiento de 3 semanas de duración, mostrando una mejora significativa en el tiempo de sueño nocturno (en este caso medido con actigrafía), al inicio, inmediatamente después de la terapia y en el seguimiento al mes, tres y seis meses.

Los efectos del tratamiento para los resultados de la calidad del sueño fueron igualmente positivos en el estudio de *Eadie et al.*¹⁷ independientemente del enfoque de fisioterapia proporcionado en sus intervenciones. En este estudio también se observaron asociaciones entre ambas variables ya que la mejora del dolor (medido con la escala de calificación numérica NRS) se asociaba con la mejora clínica del sueño (medida a través de los índices PSQI e ISI), por lo que se proporciona evidencia preliminar del efecto de varios enfoques de fisioterapia (como fueron el **programa de caminata, la terapia de ejercicios y de manipulación y la clase de ejercicio supervisada**) sobre los trastornos del sueño en una muestra de personas con dolor crónico lumbar.

Por otro lado, en el artículo de *Roseen et al.*¹⁹, según los autores los pacientes que fueron sometidos a las intervenciones de **yoga y de ejercicio aeróbico supervisado** y que informaron de mejoras clínicas importantes en el dolor a las 6 semanas (medido con la escala de calificación numérica NRS), versus los que no informaron de dichas mejoras, tenían muchas más posibilidades de tener una mejora clínicamente importante en la calidad del sueño a las 12 semanas, ya que, la asociación de dolor crónico lumbar y la mala calidad del sueño está bien establecida ³⁵.

Los hallazgos de esa modesta mejora en la calidad del sueño (medida con el índice PSQI) fueron consistentes con otros estudios ^{36,37,38,39} con muestras más pequeñas que también utilizaban una de estas intervenciones (el yoga) para mejorar el sueño en adultos mayores. Del mismo modo ocurre con la intervención basada en el ejercicio aeróbico supervisado del estudio de

*Roseen et al.*¹⁹, que es consistente con el estudio de *Eadie et al.*¹⁷ descrito anteriormente, en el cual también se usaba la misma intervención (entre otras) y cuyos participantes experimentaron una mejora de 1,5 puntos en PSQI¹⁷. Sin embargo, los estudios de *King et al.*⁴⁰, *Singh et al.*⁴¹, *Vaz Fragoso et al.*⁴² y *Reid et al.*⁴³, que usaron intervenciones mixtas de ejercicios aeróbicos y de resistencia para analizar la calidad del sueño, encontraron mejoras más importantes en esta variable (de 2,7 a 5,5 puntos en PSQI). Aunque el objetivo de estos cuatro estudios mencionados era conseguir una mejora en la flexibilidad y la fuerza y no una disminución del dolor, estos estudios determinaron que intervenciones con ejercicios más vigorosos pueden explicar un mayor efecto de tratamiento sobre la variable de calidad del sueño.

Los participantes del estudio de *Roseen et al.*¹⁹ también mostraron una mejora del 30% en la intensidad del dolor (medido con la escala de calificación numérica NRS), lo cual se asoció con mejoras clínicamente significativas en la calidad del sueño al final de la intervención. Esta asociación, como bien se ha comentado antes, ya ha sido examinada en investigaciones anteriores^{44,45,46}, aunque sigue sin establecerse una clara relación que demuestre si las mejoras del sueño se deben a que las intervenciones mejoraron el dolor o si las mejoras en el dolor producido por las intervenciones provocaron los efectos positivos en la calidad del sueño.

El único estudio analizado en esta revisión donde no se informó de una mejora en la calidad del sueño de sus participantes, fue el realizado por *Harvey et al.*¹², quienes realizaron una intervención con **estimulación transcraneal por corriente continua (tDCS)** en población anciana para la mejora de dicha variable. Según los autores, esto pudo deberse a que la medición realizada mediante actigrafía, generó muchos datos incorrectos en esta población, aunque hay que mencionar que tampoco se observaron cambios con el resto de las medidas realizadas (diarios de sueño y cuestionario PSQI), por lo que no se pudo demostrar la utilidad de esta intervención para disminuir los problemas de sueño en personas mayores.

Estos resultados son contrarios a los del estudio de *Roizenblatt et al.*⁴⁷, donde se analizó si la tDCS podía disminuir el dolor y mejorar la calidad del sueño

en mujeres con fibromialgia. Los resultados describieron una mejora de los parámetros estudiados y de la arquitectura del sueño de los participantes que padecían dicha enfermedad. Investigaciones anteriores realizadas por *Crowley et al.*⁴⁸ han demostrado que los mecanismos del sueño son diferentes en las personas mayores en comparación con los adultos jóvenes (como era el caso del estudio de *Roizenblatt et al.*⁴⁷) por lo que esto podría explicar los diferentes resultados encontrados en los estudios comparados, indicando que la tDCS sí que podría resultar una intervención eficaz en la mejora de la calidad del sueño en población adulta.

En cuanto a la intensidad del dolor de los participantes del estudio de *Harvey et al.*¹², las puntuaciones obtenidas en el EVA el día 1 y el día 19 (al final del estudio) no variaron, indicando que la intervención no tenía un efecto a corto plazo sobre el dolor a pesar de que sí que disminuyera el dolor promedio diario (calificado en un registro de evaluación del dolor que contenía escalas de calificación numérica NRS) en el grupo activo. La reducción de ese dolor promedio diario fue de casi 3 puntos en el NRS a los 7 días de seguimiento y se asoció con el concepto de una mejoría "mucho mejor" del dolor. Este efecto positivo sobre esta variable se corrobora con resultados similares del estudio de *Antal et al.*⁴⁹, el cual evaluó la calidad analgésica de la estimulación transcraneal de corriente continua mediante la escala EVA en pacientes que padecían dolor musculoesquelético y/o neuropático crónico e informó de una reducción del 30% de la intensidad del dolor después de la quinta y última sesión de tDCS.

Limitaciones del estudio

En la elaboración de la presente revisión se han detectado ciertas limitaciones que podrían comprometer la interpretación de sus resultados. Se habría necesitado que los estudios experimentales tuvieran criterios de inclusión más homogéneos para poder extraer conclusiones más concretas y específicas (mismas edades, mismo tipo de dolor crónico). Otra limitación ha sido la heterogeneidad de las intervenciones (algunas de ellas se comparaban con un grupo control y otras con varios grupos de intervención; además de

que no todas tenían pautados parámetros como intensidad, tipo de ejercicios, o método).

La variabilidad de los tamaños muestrales ha limitado la capacidad del análisis de resultados aumentando su imprecisión y han impedido extraer conclusiones generales. Además, cada estudio ha usado diferentes herramientas para medir sus variables principales (en caso de la calidad del sueño, por ejemplo, se han usado diferentes índices o diferentes herramientas como la actigrafía o la polisomnografía) dificultando así la comparación entre estudios. Por otro lado, la mayoría de los estudios sólo miden el efecto a corto/medio plazo de sus intervenciones, por lo que tampoco se ha podido generalizar sobre este aspecto temporal.

Finalmente, el no haber analizado el riesgo de sesgo de los 6 estudios no nos ha permitido conocer la fiabilidad de sus resultados. Así como que esta revisión haya sido llevada a cabo por una sola persona, lo cual podría también haber limitado algún resultado.

Futuras investigaciones

Para investigaciones futuras se recomienda realizar un estudio prospectivo en adultos con dolor crónico y disfunción del sueño concurrentes para establecer la direccionalidad de esta asociación, y que a su vez incluya un análisis de mediación formal y medidas tanto del dolor como de la calidad del sueño con mayor frecuencia, durante el tratamiento y los periodos de seguimiento. Además, se necesitarían estudios de calidad que trataran el mismo tema pero con muestras de mayor tamaño y más homogéneas y con periodos más prolongados de seguimiento para posibilitar una mejor interpretación y detectar así la intervención más eficaz.

CONCLUSIONES

El ejercicio físico, los ejercicios de estabilización cervical y de pilates, la acupresión auricular, el programa de caminata, la terapia de ejercicios y de manipulación, el ejercicio aeróbico supervisado y el yoga han resultado ser intervenciones efectivas tanto en la mejora de la calidad del sueño como en la reducción de la intensidad del dolor en pacientes que padecen dolor crónico. La estimulación transcraneal por corriente continua parece ser la única intervención sin efectividad demostrada sobre la calidad del sueño, aunque sí sobre la intensidad de dolor. Estos resultados positivos encontrados sobre la efectividad de los enfoques conservadores nos llevan a sugerir el uso de éstos en la población con dolor crónico.

ANEXOS

Anexo 1. Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:

BIBLIOGRAFÍA

1. Schendl A. Prozessorgesteuerte Datenerfassungs-Und Auswertesysteme, Elektrisches Messen Mechanischer Groessen, Stand Der Entwicklung. Oiaz. 1985;130(2):49-51.
2. Mosquera GC, Rodríguez DC, González Cal A. Abordaje multifactorial del dolor crónico no neoplásico en Atención Primaria. FMC Form Medica Contin en Aten Primaria. 2017;24:1-55.
3. Bilterys T, Siffain C, De Maeyer I, Van Looveren E, Mairesse O, Nijs J, et al. Associates of insomnia in people with chronic spinal pain: A systematic review and meta-analysis. J Clin Med. 2021;10(14).
4. Rodríguez MJ, Camba A, Barutell C, González-Escalada JR. Valoración de la actitud terapéutica ante el paciente con dolor crónico en las Unidades de Dolor en España. Estudio STEP. Rev la Soc Esp del Dolor. 2006;13(8):525-32.
5. Torralba A, Miquel A, Darba J. Situación actual del dolor crónico en España: Iniciativa «pain Proposal». Rev la Soc Esp del Dolor. 2014;21(1):16-22.
6. Van Looveren E, Bilterys T, Munneke W, Cagnie B, Ickmans K, Mairesse O, et al. The association between sleep and chronic spinal pain: A systematic review from the last decade. J Clin Med. 2021;10(17).
7. Carrillo Mora P, Ramírez Peris J, Magaña Vázquez K. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universsitario. Rev la Fac Med la UNAM [Internet]. 2016;56:5-15. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2013/un134b.pdf>
8. Torres DV. Trastornos del sueño Abordaje práctico para el internista. Arch Med Interna. 2011;XXXIII(1):1-46.
9. Gállego Pérez-Larraya J, Toledo JB, Urrestarazu E, Iriarte J. Clasificación de los trastornos del sueño. An Sist Sanit Navar. 2007;30(SUPPL. 1):19-36.

10. Matre D, Hu L, Viken LA, Hjelle IB, Wigemyr M, Knardahl S, et al. Experimental sleep restriction facilitates pain and electrically induced cortical responses. *Sleep*. 1 de octubre de 2015;38(10):1607-17.
11. Nijs J, Mairesse O, Neu D, Leysen L, Danneels L, Cagnie B, et al. Sleep Disturbances in Chronic Pain: Neurobiology, Assessment, and Treatment in Physical Therapist Practice. *Phys Ther*. 2018;98(5):325-35.
12. Harvey MP, Lorrain D, Martel M, Bergeron-Vezina K, Houde F, Séguin M, et al. Can we improve pain and sleep in elderly individuals with transcranial direct current stimulation? – Results from a randomized controlled pilot study. *Clin Interv Aging*. 6 de junio de 2017;12:937-47.
13. Araya AX, Molina Y. M.P. Masalan A. 2017;9.
14. Wiklund T, Linton SJ, Alföldi P, Gerdle B. Is sleep disturbance in patients with chronic pain affected by physical exercise or ACT-based stress management? - A randomized controlled study. *BMC Musculoskelet Disord*. 10 de abril de 2018;19(1).
15. Roseen EJ, Gerlovin H, Femia A, Cho J, Bertisch S, Redline S, et al. Yoga, Physical Therapy, and Back Pain Education for Sleep Quality in Low-Income Racially Diverse Adults with Chronic Low Back Pain: a Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *J Gen Intern Med*. 1 de enero de 2020;35(1):167-76.
16. Lebert F, Blanquart G. Trastornos del comportamiento en el paciente con demencia. *EMC - Tratado Med*. 2005;9(1):1-4.
17. Eadie J, Van De Water AT, Lonsdale C, Tully MA, Van Mechelen W, Boreham CA, et al. Physiotherapy for sleep disturbance in people with chronic low back pain: Results of a feasibility randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. noviembre de 2013;94(11):2083-92.
18. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74(9):790-9.
19. Roseen EJ, Gerlovin H, Femia A, Cho J, Bertisch S, Redline S, et al.

- Yoga, Physical Therapy, and Back Pain Education for Sleep Quality in Low-Income Racially Diverse Adults with Chronic Low Back Pain: a Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *J Gen Intern Med.* 1 de enero de 2020;35(1):167-76.
20. Akodu AK, Nwanne CA, Fapojuwo OA. Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2021;26:411-9.
 21. Bastien CH, Vallières A, Morin CM. Validation of the insomnia severity index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med.* 2001;2(4):297-307.
 22. Morin CM, Belleville G, Bédanger L, Ivers H. The insomnia severity index: Psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response. *Sleep.* 2011;34(5):601-8.
 23. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28:193–213. 1989;
 24. Yeh CH, Suen LKP, Shen J, Chien LC, Liang Z, Glick RM, et al. Changes in Sleep With Auricular Point Acupressure for Chronic Low Back Pain. *Behav Sleep Med.* 3 de mayo de 2016;14(3):279-94.
 25. Morris et al. 2012. 基因的改变 NIH Public Access. *Gerontology.* 2015;61(6):515-25.
 26. Sezgin M, Hasanefendioğlu EZ, Sungur MA, Incel NA, Çimen ÖB, Kanik A, et al. Sleep quality in patients with chronic low back pain: A cross-sectional study assessing its relations with pain, functional status and quality of life. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2015;28(3):433-41. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84933039790&doi=10.3233%2FBMR-140537&partnerID=40&md5=6892122e86e31d0402f44617945fa824>

27. Akodu AK, Nwanne CA, Fapojuwo OA. Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2021;26:411-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.09.008>
28. Kaka B, Ogwumike OO, Adeniyi FA. Efficacy of neck stabilisation and dynamic exercises on pain intensity, depression and anxiety among patients with non-specific neck pain. *Physiotherapy*. 2016;102:e2.
29. Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: A randomized controlled study. *J Rehabil Med*. 2009;41(8):626-31.
30. Mallin G, Murphy S. The effectiveness of a 6-week Pilates programme on outcome measures in a population of chronic neck pain patients: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2013;17(3):376-84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.03.003>
31. Ammar T. Stabilization Versus Mckenzie Exercises in Patients With Mechanical Neck Dysfunction. *Int J Physiother Res*. 2018;6(1):2588-94.
32. Uluğ N, Yilmaz ÖT, Kara M, Özçakar L. Effects of pilates and yoga in patients with chronic neck pain: A sonographic study. *J Rehabil Med*. 2018;50(1):80-5.
33. Suen LKP, Wong TKS, Leung AWN. Effectiveness of auricular therapy on sleep promotion in the elderly. *Am J Chin Med*. 2002;30(4):429-49.
34. Suen LKP, Wong TKS, Leung AWN, Ip WC. The long-term effects of auricular therapy using magnetic pearls on elderly with insomnia. *Complement Ther Med*. 2003;11(2):85-92.
35. Kelly GA, Blake C, Power CK, Okeeffe D, Fullen BM. The association between chronic low back pain and sleep: A systematic review. *Clin J Pain*. 2011;27(2):169-81.
36. Chen KM, Chen MH, Chao HC, Hung HM, Lin HS, Li CH. Sleep quality, depression state, and health status of older adults after silver yoga

- exercises: cluster randomized trial. *Int J Nurs Stud.* 2009;46(2):154-63.
37. Chen KM, Chen MH, Lin MH, Fan JT, Lin HS, Li CH. Effects of yoga on sleep quality and depression in elders in assisted living facilities. *J Nurs Res.* 2010;18(1):53-61.
 38. Hariprasad VR, Sivakumar PT, Koparde V, Varambally S, Thirthalli J, Varghese M, et al. Effects of yoga intervention on sleep and quality-of-life in elderly: A randomized controlled trial. *Indian J Psychiatry.* 2013;55(7).
 39. Halpern J, Cohen M, Kennedy G, Reece J, Cahan C, Baharav A. Yoga for improving sleep quality and quality of life for older adults. *Altern Ther Health Med.* 2014;20(3):37-46.
 40. King AC, Oman RF, Brassington GS, Bliwise DL, Haskell WL. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults: A randomized controlled trial. *J Am Med Assoc.* 1997;277(1):32-7.
 41. Singh NA, Clements KM, Fiatarone MA. A randomized controlled trial of the effect of exercise on sleep. *Sleep.* 1997;20(2):95-101.
 42. Vaz Fragoso CA, Miller ME, King AC, Kritchevsky SB, Liu CK, Myers VH, et al. Effect of structured physical activity on sleep-wake behaviors in sedentary elderly adults with mobility limitations. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(7):1381-90.
 43. Reid KJ, Baron KG, Lu B, Naylor E. in *Older Adults With Insomnia.* October. 2011;11(9):934-40.
 44. Roseen EJ, Gerlovin H, Femia A, Cho J, Bertisch S, Redline S, et al. Yoga, Physical Therapy, and Back Pain Education for Sleep Quality in Low-Income Racially Diverse Adults with Chronic Low Back Pain: a Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *J Gen Intern Med* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 19 de marzo de 2022];35(1):167-76. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074702310&doi=10.1007%2Fs11606-019-05329->

4&partnerID=40&md5=d4b13d4d6744cebe594d2e99708cc4c0

45. Vitiello M V, McCurry SM, Shortreed SM, Baker LD, Rybarczy BD, Keefe FJ, et al. Short-term Improvement in Insomnia Symptoms Predicts Lo. Pain. 2014;155(8):1547-54.
46. Salwen JK, Smith MT, Finan PH. Mid-Treatment Sleep Duration Predicts Clinically Significant Knee Osteoarthritis Pain reduction at 6 months: Effects From a Behavioral Sleep Medicine Clinical Trial. Sleep. 2017;40(2).
47. Roizenblatt S, Fregni F, Gimenez R, Wetzel T, Rigonatti SP, Tufik S, et al. Site-specific effects of transcranial direct current stimulation on sleep and pain in Fibromyalgia: A randomized, sham-controlled study. Pain Pract. diciembre de 2007;7(4):297-306.
48. Crowley K. Sleep and sleep disorders in older adults. Neuropsychol Rev. 2011;21(1):41-53.
49. Antal A, Terney D, Kühnl S, Paulus W. Anodal Transcranial Direct Current Stimulation of the Motor Cortex Ameliorates Chronic Pain and Reduces Short Intracortical Inhibition. J Pain Symptom Manage. 2010;39(5):890-903.