

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**Eficacia de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y
percutánea para el tratamiento del dolor en osteoartritis de rodilla:
una revisión sistemática y metaanálisis**

AUTOR: Martínez Miranda, Laura.

TUTOR: José Vicente Toledo Maluenda.

Departamento: Patología y cirugía.

COTUTOR: José Vicente Segura Heras.

Departamento: Estadística, matemáticas e informática.

Curso académico 2023-2024.

Convocatoria de junio.

ÍNDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	6
4. ESTRATEGIA DE LA BÚSQUEDA BASADA EN FORMATO PICO-S.....	7
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
5.1. Registro de protocolo.....	8
5.2. Estrategia de búsqueda.....	8
5.3. Criterios de elegibilidad.....	9
5.4. Selección de estudios y recopilación de datos.....	9
5.5. Resultados y variables.....	10
5.6. Riesgo de sesgo y evaluación de la calidad de los estudios.....	10
5.7. Síntesis y análisis de datos.....	11
6. RESULTADOS.....	13
6.1. Selección de los estudios.....	13
6.2. Características de los estudios.....	14
6.3. Riesgo de sesgo y calidad metodológica de los estudios.....	16
6.4. Metaanálisis.....	17
6.4.1. Intervenciones mediante PENS.....	19
6.4.2. Intervenciones mediante TENS.....	20
7. DISCUSIÓN.....	21
7.1. Limitaciones y fortalezas.....	23
7.2. Implicaciones de la investigación.....	24
8. CONCLUSIÓN.....	25

9. APORTACIÓN DE LOS AUTORES.....	26
9.1. Declaración de disponibilidad de datos.....	26
9.2. Contribuciones de autor.....	26
9.3. Financiación.....	26
9.4. Conflicto de intereses.....	26
10. MATERIAL COMPLEMENTARIO.....	27
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
12. LISTADO DE ANEXOS, FIGURAS Y TABLAS.....	34
Anexo 1. Lista de verificación, según la declaración PRISMA.....	34
Anexo 2. Tabla-resumen búsqueda inicial.....	40
Anexo 3. Tabla-resumen búsqueda final.....	43
Anexo 4. Explicación forest plot.....	47
Anexo 5. Análisis detallado RoB.....	47
Figura 1. Diagrama de flujo.....	48
Figura 2. Resumen de las intervenciones.....	48
Figura 3. Riesgo de Sesgo.....	48
Figura 4. Forest Plot. PENS vs grupo control a las 4 semanas, NRS-VAS.....	49
Figura 5. Forest Plot. PENS vs grupo control a las 4 semanas, WOMAC pain.....	50
Figura 6. Forest Plot. TENS vs grupo control a las 8 semanas, NRS-VAS.....	51
Figura 7. Forest Plot. TENS vs grupo control a las 7-8 semanas, WOMAC pain.....	53
Tabla 1. Índice de Kappa. Concordancia entre revisores.....	54
Tabla 2. Características de los estudios incluidos.....	55
Tabla 3. Escala PEDro.....	57

1. RESUMEN

Introducción: La osteoartritis de rodilla (KOA) es una enfermedad crónica degenerativa que afecta a la articulación y sus tejidos, causando dolor, rigidez y limitaciones funcionales. Es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial y su prevalencia está en aumento. Además, los costes de tratamiento son elevados y se prevé un aumento en las artroplastias de rodilla. Los tratamientos actuales incluyen métodos farmacológicos y no farmacológicos como la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea y percutánea.

Objetivos: Evaluar si las técnicas de estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) y percutáneas son eficaces por sí solas para el tratamiento del dolor en pacientes con KOA.

Métodos: Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura científica, siguiendo la pregunta PICO, en las bases de datos PubMed y EMBASE de ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas. La herramienta Cochrane Risk of Bias se empleó para evaluar el riesgo de sesgo y se estableció la calidad metodológica mediante la escala PEDro.

Resultados: De los 10 ensayos seleccionados, sólo uno incluía tanto un grupo de TENS como un grupo de electroacupuntura (EA), mientras que en los otros estudios: tres ensayos incluyeron EA, un estudio estimulación periostal y los otros cinco ensayos: TENS.

Conclusión: Con los resultados obtenidos en este metaanálisis, no podemos afirmar que estas terapias sean eficaces para el manejo del dolor en KOA, lo que sugiere que se necesita más investigación.

Palabras clave: *"Osteoarthritis, knee", "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation", "Percutaneous Electric Nerve Stimulation", "Electroacupuncture" y "Pain"*

ABSTRACT

Introduction: Knee osteoarthritis (KOA) is a chronic degenerative disease that affects the joint and its tissues, causing pain, stiffness, and functional limitations. It is one of the leading causes of disability worldwide, and its prevalence is increasing. Additionally, treatment costs are high, and an increase in knee arthroplasties is anticipated. Current treatments include both pharmacological and non-pharmacological methods such as transcutaneous and percutaneous electrical nerve stimulation.

Objectives: To evaluate whether transcutaneous (TENS) and percutaneous electrical nerve stimulation techniques are effective on their own for the treatment of pain in patients with KOA.

Methods: An electronic search of the scientific literature was conducted, following the PICO question, in the PubMed and EMBASE databases for randomized clinical trials and systematic reviews. The Cochrane Risk of Bias tool was used to assess the risk of bias, and methodological quality was established using the PEDro scale.

Results: Of the 10 selected trials, only one included both a TENS group and an electroacupuncture (EA) group, while the other studies included: three trials with EA, one study with periosteal stimulation (PST), and the remaining five trials with TENS.

Conclusion: Based on the results obtained from this meta-analysis, we cannot assert that these therapies are effective for managing pain in KOA, suggesting that further research is needed.

Keywords: "Osteoarthritis, knee", "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation", "Percutaneous Electric Nerve Stimulation", "Electroacupuncture" and "Pain"

2. INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) de rodilla, también conocida como artrosis de rodilla, es una enfermedad crónica y degenerativa que afecta a la articulación y sus tejidos. Implica múltiples alteraciones anatómicas y fisiológicas, como la degeneración del cartílago, la remodelación ósea, la formación de osteofitos y posterior estrechamiento del espacio articular. Esto provoca un daño progresivo del cartílago articular y, posteriormente, del hueso subcondral y las estructuras sinoviales circundantes [1,2]. Las manifestaciones clínicas incluyen dolor, rigidez, hinchazón y limitaciones en la función [3].

La OA se sitúa a nivel mundial entre las principales causas de discapacidad, calificada en décimo lugar; siendo la de rodilla la más frecuente. En el futuro, se espera que la prevalencia aumente en los próximos años debido al aumento de la esperanza de vida, poblaciones cada vez más envejecidas y al aumento de la obesidad [4]. Además, la OA tiene una de las tasas más altas de co-ocurrencia de múltiples enfermedades; en otras palabras, los pacientes con esta patología a menudo también sufren de otras enfermedades al mismo tiempo. Entre las enfermedades que comúnmente se presentan junto a esta se incluyen problemas cardiovasculares, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y obesidad. Esto significa que estos pacientes no solo tienen que manejar los síntomas y complicaciones de la OA, sino también lidiar con estas otras enfermedades crónicas, lo que puede complicar su tratamiento y cuidado general [5]. En un análisis sistemático sobre la carga global de enfermedades evaluó los años vividos con discapacidad en 195 países, entre 2007 y 2017, los años vividos con discapacidad por esta enfermedad aumentaron un 30.8%, representando un notable incremento para las enfermedades no transmisibles [6]. La carga sanitaria de la OA está aumentando y es considerada insostenible en muchos países desarrollados. En España e Italia, con una de las mayores esperanzas de vida en Europa, el costo anual promedio de los medicamentos por paciente se estima entre €1000 y €1500 [7, 8].

En un estudio reciente realizado en España, la tasa de incidencia de la osteoartritis de rodilla (KOA) es la más alta entre las tres principales formas de OA (rodilla, cadera y mano) y se reportó una incidencia de 6.5 casos por cada 1000 personas al año [9]. Esta patología tiene un gran impacto en los costes de atención médica: en España, en 2007, los costes de la OA de rodilla y cadera superaron los 4,700 millones de euros, lo que equivalía al 0.5% del producto nacional bruto de ese mismo año [10].

Es crucial que tanto la población en general como los líderes políticos comprendan los factores de riesgo asociados con esta patología, como el exceso de peso y las lesiones. Reconocer la importancia y los beneficios de una gestión efectiva, que incluya políticas y servicios de salud adaptados a las necesidades de las personas afectadas por esta enfermedad, es fundamental. Una gestión adecuada de la misma no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también puede tener un impacto positivo en los costes de atención médica y en la economía en general [11].

Actualmente, el enfoque para tratar la KOA se centra en reducir el dolor, mejorar la función articular y prevenir el daño utilizando métodos tanto farmacológicos como no farmacológicos. Esto implica proporcionar información, promover la actividad física y ayudar a las personas con sobrepeso u obesidad a perder peso. El tratamiento farmacológico se basa principalmente en el uso de acetaminofén y antiinflamatorios no esteroides (AINEs) [5, 12]. Sin embargo, es crucial tener en cuenta que los AINEs pueden provocar efectos secundarios graves en algunos pacientes, limitando su uso [13]. Además, la presencia de varias enfermedades simultáneas puede complicar las opciones de tratamiento, ya que está relacionada con el uso de múltiples medicamentos [5]. Se prevé que para el año 2030 se realicen alrededor de 3.480.000 cirugías de reemplazo de rodilla cada año, siendo la OA el principal motivo de esta intervención [14].

Una opción de tratamiento no farmacológico para el manejo de dolor crónico es el uso de estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) o percutánea (PENS) en fisioterapia. La TENS,

es una intervención no farmacológica que se utiliza para el manejo del dolor agudo y crónico. Los dispositivos TENS son seguros, económicos y pueden ser utilizados en el domicilio [15, 16]. Su aplicación consiste en la aplicación de corriente alterna pulsada a través de electrodos colocados sobre la piel para reducir el dolor [15, 17]. Los parámetros de frecuencia, intensidad y dosis son ajustables a cada paciente y se relacionan con el efecto terapéutico [17, 18] como el uso de corrientes eléctricas de baja frecuencia a través de la piel para analgesia [17]. Por otro lado, la PENS, que tiene el mismo objetivo que la TENS, se realiza a través de agujas de acupuntura por lo que es una terapia invasiva que requiere ser administrada por un fisioterapeuta [19].

Sin embargo, hay una falta de ensayos clínicos aleatorizados que comparen entre ambas terapias entre sí. Teniendo en cuenta la gran prevalencia de KOA y el elevado coste sanitario, es crucial encontrar tratamientos eficaces, de bajo coste y escasos efectos secundarios para mejorar la calidad de vida y la funcionalidad. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es evaluar la eficacia de la estimulación eléctrica transcutánea y percutánea en comparación con otras terapias.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Conocer, a través de la literatura científica, la eficacia **de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) y la estimulación nerviosa eléctrica percutánea (PENS)**, como tratamiento **del dolor en osteoartritis de rodilla**, analizando los estudios con resultados comparables en un metanálisis.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Realizar una revisión bibliográfica sistemática de los estudios publicados relacionados con el uso de TENS y PENS en el tratamiento del dolor en osteoartritis de rodilla.
- Evaluar la calidad metodológica de los estudios relacionados con TENS y PENS como tratamiento del dolor en osteoartritis de rodilla, según la escala PEDro.
- Evaluar el riesgo de sesgo de los estudios relacionados con TENS y PENS como tratamiento para del dolor en osteoartritis de rodilla, según la metodología Cochrane.
- Determinar el efecto del TENS y del PENS sobre las variables planteadas en la pregunta PICO, a partir de los resultados obtenidos del metaanálisis.
- Describir las características de los estudios seleccionados y los protocolos utilizados en el tratamiento del dolor en osteoartritis de rodilla.

4. ESTRATEGIA DE LA BÚSQUEDA BASADA EN FORMATO PICO-S

Para llevar a cabo una estrategia en el diseño de una búsqueda bibliográfica efectiva y obtener resultados relevantes, se planteó el tema siguiendo el formato PICO-S:

- **Population:** Adultos, mayores de 20 años, con síntomas de dolor en osteoartritis de rodilla.
- **Intervention:** Cualquier forma de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea o Percutánea aplicada en casos de dolor en osteoartritis de rodilla.
- **Comparator:** Cualquier otro tratamiento.
- **Outcomes:** dolor, rigidez y función.
- **Study design:** ensayos clínicos aleatorios (ECA's), revisiones sistemáticas (RS) y metaanálisis.



5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Registro de protocolo

Esta revisión sistemática y metaanálisis se llevó a cabo siguiendo las pautas de la declaración “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA) [20] cuya lista de verificación se puede revisar en el [Anexo 1](#). Este metaanálisis no ha sido registrado en “International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews” (PROSPERO) ni se ha redactado un protocolo. Además, cuenta con la autorización del Comité Ético de la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández de Elche, Alicante: TFG.GFI.JVTM.LMM.240203.

5.2. Estrategia de búsqueda

Para identificar todas las publicaciones relevantes se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed y EMBASE, hasta enero/febrero de 2024, junto con una búsqueda manual entre las listas de referencias y la literatura relevante. Se utilizaron las siguientes palabras clave para formular la estrategia de búsqueda: "Osteoarthritis, knee", "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation", "Percutaneous Electric Nerve Stimulation", “Electroacupuncture” y "Pain", así como sus sinónimos necesarios [Anexo 2](#).

Para llevar a cabo una estrategia en el diseño de una búsqueda bibliográfica eficaz y obtener resultados relevantes, se planteó el tema siguiendo el formato PICO-S: Población: adultos con síntomas de dolor por osteoartritis de rodilla; Intervención: intervenciones que utilicen estimulación nerviosa eléctrica transcutánea o percutánea; Comparación: cualquier otro tratamiento; Resultado: disminución del dolor: ensayos clínicos aleatorizados (ECA), revisiones sistemáticas (RS) y metaanálisis. La ecuación de búsqueda y el proceso de recuperación de información, basados en nuestra pregunta de investigación, pueden revisarse en el [Anexo 3](#).

5.3. Criterios de elegibilidad

Para reducir la extensa búsqueda de hallazgos a un núcleo de literatura relevante, se establecieron una serie de criterios de exclusión: 1) estudios en los que se estudiaran otras enfermedades o patologías que no fuesen procesos degenerativos del cartílago y el hueso ; 2) artículos que estudiaran osteoartritis en otras articulaciones diferentes a la rodilla; 3) estudios que no incluyesen al menos una de las dos terapias a estudiar; 4) o las combinan con otro tratamiento; 5) protocolos de actuación sin resultados. También se excluyeron en esta revisión sistemática los estudios piloto/de viabilidad; 6) estudios que no incluyesen alguna de las siguientes escalas como método de valoración: VAS, NRS o WOMAC pain.

5.4. Selección de estudios y recopilación de datos

Todos los resultados se exportaron a Microsoft Excel, donde se clasificaron mediante tablas dinámicas. Tras eliminar los artículos duplicados, dos revisores independientes (LMM, LLC) examinaron la bibliografía recuperada mediante la lectura de títulos y resúmenes, con el fin de seleccionar los que mejor se ajustaban al estudio. Posteriormente, los mismos autores realizaron de forma independiente un análisis del texto completo para identificar los estudios potencialmente elegibles. En caso de desacuerdo, un tercer evaluador (JTM) buscó el acuerdo por consenso. Se calculó el índice Kappa de Cohen para evaluar el acuerdo entre los dos revisores principales para cada una de las bases de datos. El índice Kappa entre los evaluadores en las diferentes fases de lectura, se detalla en la tabla 1.

Se extrajeron y resumieron en una tabla los datos relevantes de cada estudio: autor, año, diseño, tamaño muestral, características de la población, intervención, duración y parámetros. Se clasificaron variables e instrumentos de evaluación.

ESTADO DE LECTURA	KAPPA (k)	FUERZA DE CONCORDANCIA
Title/Abstract RSMs PubMed	1.000	MUY BUENA
Title/Abstract RSMs EMBASE	0.720	BUENA
Title/Abstract ECAs PubMed	0.900	MUY BUENA
Title/Abstract ECAs EMBASE	0.815	MUY BUENA
Full Text RSMs PubMed	1.000	MUY BUENA
Full Text RSMs EMBASE	1.000	MUY BUENA
Full Text ECAs PubMed	1.000	MUY BUENA
Full Text ECAs EMBASE	0.625	BUENA

Tabla 1. Índice Kappa.

5.5. Resultados y variables

La medida de resultado primaria de esta revisión y metanálisis fue la intensidad del dolor presente en pacientes con KOA. En esta revisión, el dolor fue medido con tres escalas numéricas diferentes, dos de estas escalas se miden sobre 11 puntos: “*Numerical Rating Scale*” (NRS) y “*Visual Analogue Scale*” (VAS). Los datos aportados por estas dos escalas fueron tratados de manera conjunta como si se tratase de una misma escala debido a su gran similitud [21, 22].

5.6. Riesgo de sesgo y evaluación de la calidad de los estudios

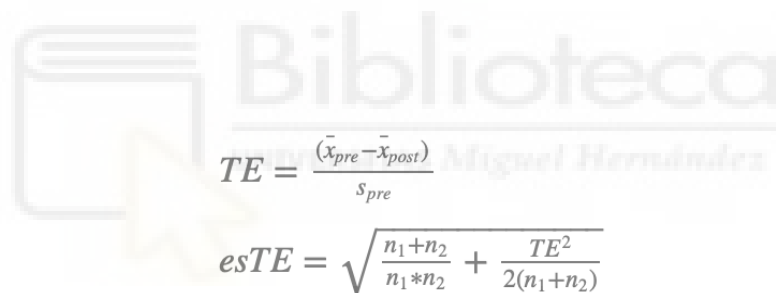
La calidad metodológica fue evaluada mediante la herramienta de “*Risk of Bias*” de Cochrane 2.0 para los ensayos aleatorizados (RoB 2) [23]. Se juzgó el riesgo de sesgo (bajo, algunas preocupaciones y alto) en los siguientes dominios: proceso de aleatorización (dominios 1.1, 1.2 y 1.3), desviación de las intervenciones previstas (dominios 2.1 a 2.7), datos de resultados faltantes

(dominios 3.1 a 3.4), medición del resultado (dominios 4.1 a 4.5) y selección de resultados informados (dominios 5.1 a 5.3).

Se utilizó la escala de la “*Physiotherapy Evidence Database*” (PEDro) para evaluar críticamente los estudios incluidos en nuestra búsqueda. La escala de once ítems es una medida válida utilizada para evaluar ECAs [24, 25] con cada estudio puntuado sobre diez, siendo una puntuación de 6 el umbral para un estudio de alta calidad. Se calculó el índice Kappa de Cohen para evaluar el acuerdo entre los dos revisores principales tanto en la evaluación del riesgo de sesgo como en la calidad de la evidencia.

5.7. Síntesis y análisis de datos

Se han considerado varios estudios para calcular el tamaño del efecto (d de Cohen) y su error estándar asociado (seTE):


$$TE = \frac{(\bar{x}_{pre} - \bar{x}_{post})}{s_{pre}}$$
$$esTE = \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 * n_2} + \frac{TE^2}{2(n_1 + n_2)}}$$

Dependiendo de la heterogeneidad entre estudios, se emplearon diferentes modelos:

- Efectos fijos (baja o nula heterogeneidad):
 - Varianza inversa para ponderación.
 - Estimación de Sidik-Jonkman para τ^2 .
 - Perfil Q para el intervalo de confianza de τ^2 y τ .

- Efectos aleatorios (alta heterogeneidad):
 - Además de los métodos anteriores, se usó el modelo de efectos aleatorios ajustado de Hartung-Knapp.

Los resultados se presentan en un Forest Plot, donde los cuadrados representan el efecto en cada estudio, y su tamaño indica el peso del estudio. Las líneas horizontales muestran los intervalos de confianza, y el diamante representa el efecto global con su intervalo de confianza.

Las características de cada estudio se resumieron usando estadísticas descriptivas: proporciones para datos categóricos y media y desviación estándar para datos continuos. Para el metaanálisis se necesitaron al menos dos ECAs.



6. RESULTADOS

6.1. Selección de los estudios

La búsqueda inicial de revisiones sistemáticas reveló un total de 63 estudios potencialmente elegibles (PubMed 22; y EMBASE 41). Después de eliminar los duplicados, se revisaron 57 registros por título y resumen, de los cuales solo se identificaron 16 registros para su inclusión. Finalmente, después de leer el texto completo, se identificó 1 revisión sistemática. Se realizó una búsqueda de estudios primarios en las mismas bases de datos, donde se identificaron 117 ensayos clínicos potencialmente elegibles (PubMed 62; y EMBASE 55). Después de eliminar los duplicados, se revisaron 101 registros por título y resumen, se consideraron 38 artículos de texto completo para su inclusión y se incluyeron 10 ECA. En total, se incluyeron 10 ECA, todos en inglés. Un resumen completo de las etapas de selección de estudios se detalla en la figura 1, diagrama de flujo de PRISMA.

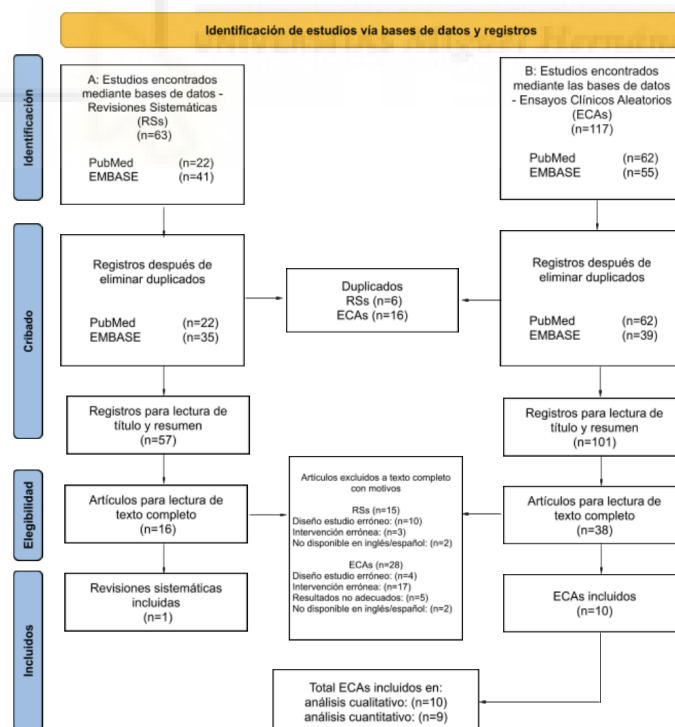


Figura 1. Diagrama de flujo que muestra el proceso de selección de (A) revisiones sistemáticas y (B) estudios primarios. Se proporcionan el número de estudios incluidos y razones de exclusión.

6.2. Características de los estudios

Los 10 ECA elegidos incluyeron a 1220 pacientes, con un 73.3% de mujeres (tabla 2, figura 2). La edad media al inicio fue de 65 años y osciló entre 22 y 96 años. En todos los estudios, los pacientes eran adultos de la población general con osteoartritis de rodilla y sintomatología dolorosa.

Todos los estudios requerían un diagnóstico confirmado de osteoartritis de rodilla. Este diagnóstico generalmente se basaba en criterios clínicos establecidos, como los del Colegio Americano de Reumatología [26-28], o en evidencia radiográfica que mostraba signos de OA según la escala de Kellgren y Lawrence [26, 28-33]. La inclusión de pacientes con un historial prolongado de dolor de rodilla fue un criterio común. La mayoría de los estudios exigían que los pacientes hubieran experimentado dolor durante al menos 3 meses [27, 31] o más de 6 meses [26, 28, 30, 32].

Los estudios a menudo utilizaban la clasificación de Kellgren y Lawrence para determinar la gravedad de la OA, incluyendo comúnmente a pacientes con grados II a IV [26, 28-33]. Además, especificaban un rango de edad para los participantes, generalmente entre 40 y 80 años [26-28, 33], para asegurar que la población estudiada era representativa de la demografía comúnmente afectada por OA de rodilla. Se requería que los pacientes tuvieran un nivel mínimo de dolor, medido por escalas como la escala NRS o VAS, con puntuaciones de dolor superiores a 4 [26, 28]. Además, los participantes debían tener una funcionalidad suficiente para caminar y realizar ciertas actividades físicas [27, 31, 32].

Para evitar confusiones en los resultados, la mayoría de los estudios excluían a pacientes que habían recibido tratamientos recientes como inyecciones intraarticulares de corticosteroides o ácido hialurónico en los últimos 3 a 6 meses [26-29, 32-34].

Los estudios excluían a pacientes con antecedentes de cirugía de rodilla reciente o aquellos que esperaban cirugía en el futuro cercano, para asegurar que la intervención no estuviera influenciada por procedimientos quirúrgicos [26-28, 33]. Además, para minimizar los factores de confusión, se

excluían pacientes con enfermedades graves agudas o crónicas, trastornos psiquiátricos, o condiciones médicas que pudieran interferir con el estudio [26, 28, 29, 34, 35].

Respecto a la intervenciones, diferenciamos dos bloques: Seis estudios incluyeron técnicas transcutáneas como TENS [28, 29, 32-35] y cinco estudios técnicas percutáneas como electroacupuntura (EA) [26, 27, 30, 34] y estimulación periostal (PST) [31]. Solo un único estudio ha empleado tanto TENS como EA [34]. A pesar de las diferencias en las modalidades, todos coinciden en la aplicación de la estimulación eléctrica para reducir el dolor y mejorar la función articular en pacientes con KOA.

En general, los estudios buscan ajustar la intensidad de la estimulación para que sea perceptible pero no dolorosa, y en algunos casos, provocan contracciones musculares visibles. Las frecuencias de estimulación varían ampliamente, desde 2 Hz hasta 150 Hz para TENS y frecuencias más bajas y específicas para EA. Los puntos de acupuntura y los sitios de colocación de electrodos son seleccionados estratégicamente para maximizar el alivio del dolor y mejorar la función articular.

Entre los grupos controles encontramos diferentes terapias: acupuntura manual, acupuntura simulada [26], combinación de ultrasonido (US) y TENS [29], acupotomía guiada por US [30], PST con estimulación eléctrica simulada y PST simulada [31], placebo, diclofenaco solo y diclofenaco más EA [27], cuidados y educación al paciente [34], interferenciales [35], TENS placebo, ejercicio isométrico y ejercicio más TENS [32] e inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico [28, 33].

La duración de tratamiento más común entre los estudios analizados es de aproximadamente 4 semanas, seguido por 8 semanas. En cuanto a los tiempos de seguimiento, el más frecuente es a las 4 semanas después del inicio del tratamiento, seguido por los seguimientos a las 2 semanas y a las 8 semanas.

6.3. Riesgo de sesgo y calidad metodológica de los estudios

En cuanto a la evaluación del “*Risk of Bias*” de los estudios individuales (figura 3), todos los estudios [26-35] fueron calificados como bajo sesgo de selección, ya que pudieron aleatorizar la selección de participantes. Cinco estudios tuvieron dificultades en cuanto al ocultamiento de la asignación [27, 28, 30, 32, 34]. El riesgo de sesgo de realización fue alto para 9 de los 10 artículos debido a la dificultad para enmascarar a los terapeutas y a los participantes, solo en un estudio se cegó a los sujetos [26]. Asimismo, se llevó a cabo un enmascaramiento adecuado de los evaluadores del resultado en 6 de los 10 artículos seleccionados y se clasificaron como bajo riesgo de sesgo de detección [26-29, 33, 34], los otros 4 estudios presentaron un alto riesgo de sesgo [30-32, 35]. Un total de 3 artículos presentaron un riesgo de sesgo poco claro de desgaste [32, 33, 34], mientras que el resto sí que presentaron datos de resultados completos y se clasificaron como bajo riesgo de sesgo. Respecto al sesgo de notificación, un artículo fue clasificado como alto riesgo de sesgo [33] y el resto como riesgo de sesgo poco claro. Por último, todos los artículos fueron calificados como bajo riesgo de otro sesgo.

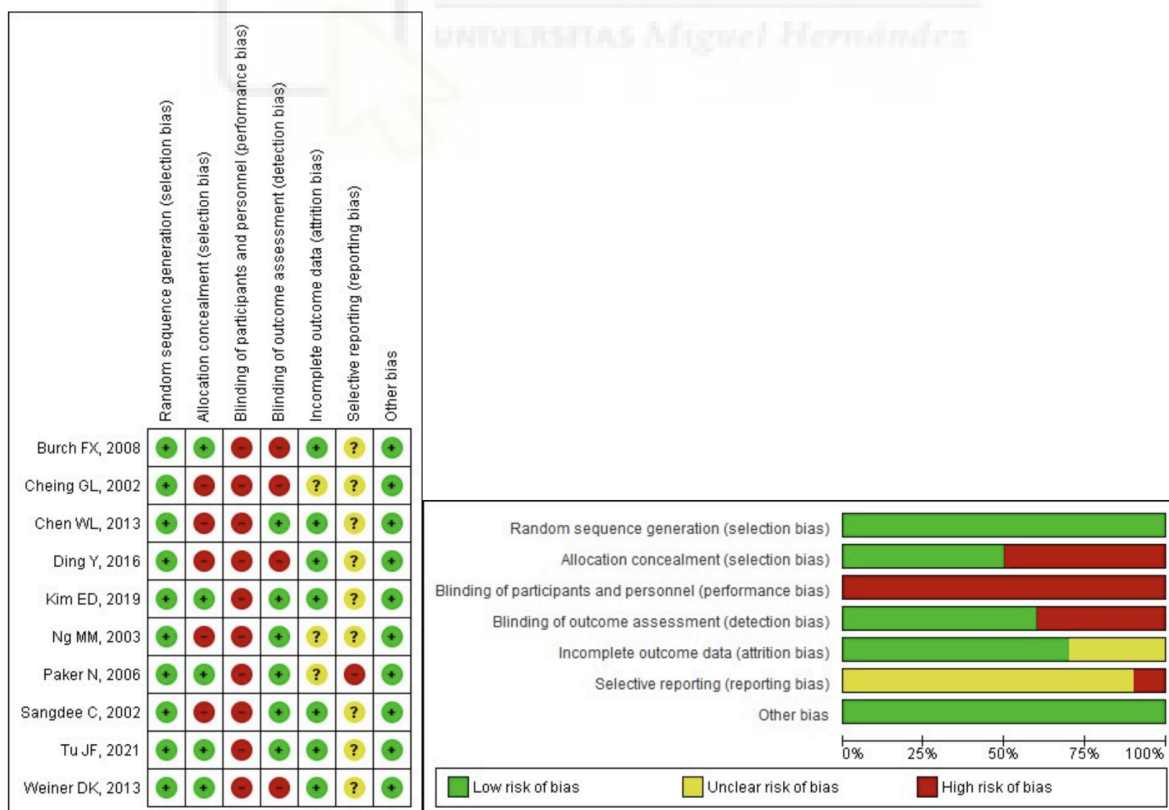


Figura 3. Riesgo de Sesgo.

En cuanto a la calidad metodológica (tabla 3), la puntuación media de PEDro de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos fue de 6 (rango 4–9); DE 1.34), lo que corresponde a un alto nivel de validez interna [24]. Un estudio se caracteriza por su baja calidad metodológica (<5 puntos) [34] y otro estudio por su alta puntuación (>8 puntos) [26]. La asignación aleatoria fue posible en todos los artículos mientras que el enmascaramiento de los fisioterapeutas no se realizó en ninguno de ellos. Este hecho, junto con la falta de enmascaramiento de los pacientes y la inclusión de datos de todos los participantes analizados por “intención de tratar”, constituyen el sesgo más común.

	*Criterios de elección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de referencia	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Análisis entre grupos	Puntuaciones estimadas y variabilidad	TOTAL
Tu JF. et al (2021)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Kim ED. et al (2019)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Ding Y. et al (2016)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Weiner DK. et al (2013)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Sangdee C. et al (2002)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Ng MM. et al (2003)	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4
Burch FX. et al (2008)	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	5
Cheing GL, Hui-Chan CW, Chan KM. (2002)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Paker N. et al (2006)	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6
Chen WL. et al (2013)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6

*Se incluye un criterio adicional que tiene que ver con la validez externa, pero no se tiene en cuenta para el cálculo de la puntuación final.

MEDIA TOTAL = 6

Tabla 3. Escala PEDro.

6.4. Metaanálisis

El siguiente metaanálisis muestra los efectos de la estimulación eléctrica transcutánea y percutánea sobre el dolor (medido con las escalas NRS-VAS) comparadas con un grupo control. La escala VAS se presenta como una línea horizontal en la que el paciente debe indicar dónde se encuentra su dolor

[21]. La escala NRS se divide en 11 puntos (0-10) donde el 0 tiene un significado de no dolor y el 10, de dolor máximo [22] . En el caso de la corriente percutánea obtenemos mediciones entre las 2 y 3 semanas y a las 4 semanas; por su parte, en el grupo de corrientes transcutáneas se mide a las 2, 8 y 11 semanas.

El dolor también fue evaluado mediante la subescala WOMAC pain. La WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) es utilizada para evaluar pacientes con KOA y se divide en tres subescalas (dolor, rigidez y función). WOMAC pain consta de 5 ítems y su puntuación es sobre 20; ya que, cada ítem se califica en una escala Likert de 5 puntos, donde 0 representa "ningún problema" y 4 representa "problema extremo" [36]. En el caso de la corriente percutánea obtenemos mediciones a las 4 semanas y entre las 8 y 12 semanas; por su parte, en el grupo de corrientes transcutáneas se mide entre las 7 y 8 semanas. Encontramos más información en anexos y figuras.

Como variables de medición secundarias se tomó, para el bloque de corriente percutánea, la subescala WOMAC stiffness que consta de 2 ítems y cuya puntuación puede ser entre 0-8 [36]. Con mediciones a las 4 semanas. Mientras que para el bloque de TENS, se utilizó la subescala WOMAC function que consta de 17 ítems y cuya puntuación puede ser entre 0-68 [36]; y el Índice de Lequesne que ayuda a cuantificar el impacto de la OA en la funcionalidad y dolor del paciente, tiene 3 secciones principales y cuánto mayor sea la puntuación, mayor es el impacto de la OA; siendo "0" la mínima puntuación y "24" la máxima [28]. Las medidas de la WOMAN function son entre las 7 y 8 semanas; y las medidas de Lequesne entre las 2 y 3 semanas y entre las 7 y 8 semanas. Encontramos más información en el [anexo 4 \(material complementario\)](#).

6.4.1. Intervenciones mediante PENS

Medición a las 4 semanas:

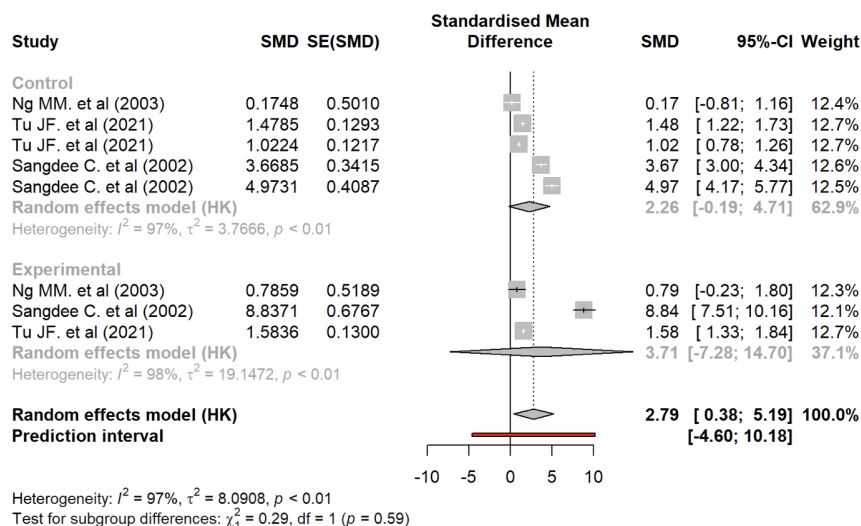


Figura 4. Metaanálisis y forest plot. Efectos de PENS sobre el dolor vs grupo control, NRS-VAS.

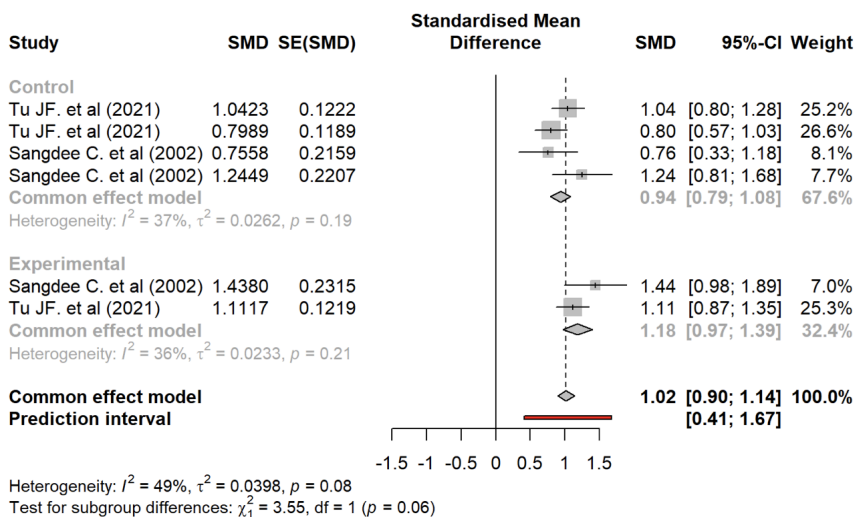


Figura 5. Metaanálisis y forest plot. Efectos de PENS sobre el dolor vs grupo control, WOMAC pain.

6.4.2. Intervenciones mediante TENS

Medición a las 7-8 semanas:

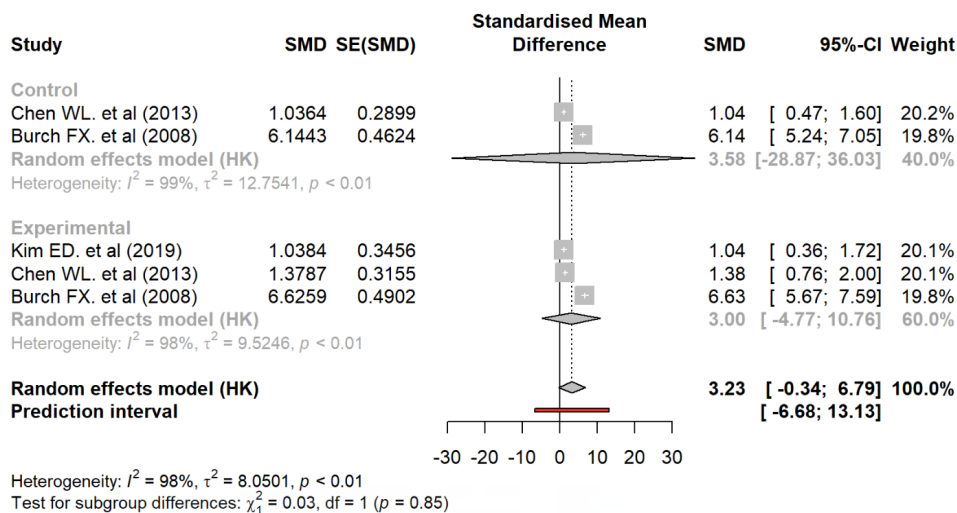


Figura 6. Metaanálisis y forest plot. Efectos de TENS sobre el dolor vs grupo control, NRS-VAS.

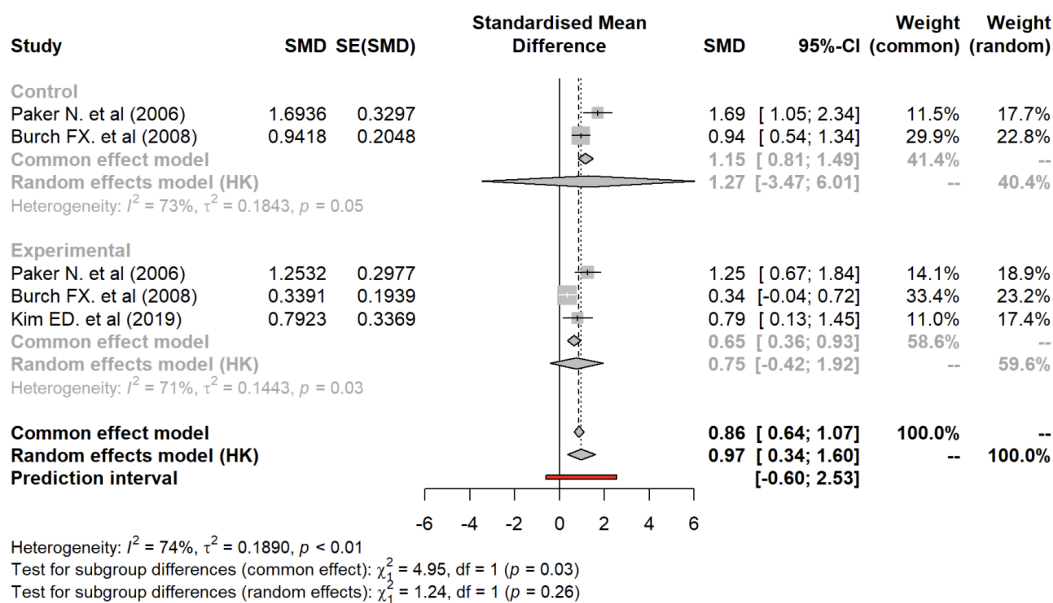


Figura 7. Metaanálisis y forest plot. Efectos de PENS sobre el dolor vs grupo control, WOMAC pain.

7. DISCUSIÓN

En este metaanálisis se evaluó la eficacia de la estimulación eléctrica transcutánea y percutánea para el tratamiento del dolor de rodilla en pacientes con osteoartritis. Se decidió hacer un análisis más exhaustivo de las escalas de dolor debido a que es el motivo principal de esta investigación; por este motivo, se decidió comentar las variables NRS-VAS y WOMAC pain.

En cuanto a la estimulación percutánea, pudimos estudiar el dolor medido por ambas escalas a las 4 semanas. En la NRS-VAS, el grupo control (Tu JF incluyó un grupo de acupuntura manual y un grupo de simulada; Sangdee C un grupo de placebo y otro de diclofenaco; y Ng MM cuidados y educación) obtuvo como resultado una aparente reducción del dolor, tamaño del efecto es de 2.26, pero esta reducción no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, no se puede afirmar que el tratamiento sea efectivo y, junto a un alto índice de heterogeneidad del 97% entre los resultados de los diferentes estudios, sugiere que los resultados son muy variables y no se puede llegar a una conclusión clara. En el grupo experimental (Tu JF, Sangdee C y Ng MM trataron mediante electroacupuntura), al igual que en el control, no muestra una reducción del dolor significativa estadísticamente: con un tamaño del efecto de 3.04 y índice de heterogeneidad del 99%. Al comparar ambos grupos, no se encuentran diferencias significativas entre los tamaños de los efectos ($p=0.80$). El tamaño global del efecto es de 2.53, no es significativo y la heterogeneidad entre control y experimental es alta (98%) añadiendo incertidumbre a los resultados.

En la WOMAC pain, el grupo control (mismos tratamientos que en la anterior escala) mostró una moderada heterogeneidad (37%) reducción significativa del dolor con un tamaño de efecto de 0.94. En el grupo experimental (electroacupuntura) también se observó una reducción significativa del dolor con tamaño del efecto de 1.18; además de presentar heterogeneidad moderada (36%). Al comparar ambos grupos, no se encontraron diferencias entre los tamaños de los efectos ($p=0.06$) y heterogeneidad moderada (49%). El tamaño global del efecto es 1.02, lo que implica que, en conjunto, la reducción es significativa.

Por otra parte, con la estimulación transcutánea, pudimos estudiar el dolor medido por ambas escalas a las 7-8 semanas. En la NRS-VAS, a las 8 semanas, el grupo control (Chen WL trató con inyecciones de ácido hialurónico y Burch FX mediante interferenciales) presentó una alta heterogeneidad (99%) y el tamaño del efecto es de 3.58, que no es estadísticamente significativo. El grupo experimental (Chen WL, Burch FX, Kim ED utilizaron TENS) también presentó alta heterogeneidad (98%), el tamaño del efecto es de 3.00 y no fue estadísticamente significativo. Al comparar el grupo control y el experimental, no se encontraron diferencias significativas entre los tamaños de los efectos ($p=0.85$). Hubo una alta heterogeneidad entre los grupos (98%) y el tamaño del efecto global es de 3.23 siendo no significativo. Esto implica que la reducción del dolor respecto al inicio no es significativa.

En cambio, en la WOMAC pain, el grupo control (Paker N trató con inyecciones de ácido hialurónico, Burch FX mediante interferenciales) presentó una heterogeneidad moderada (73%) y un tamaño del efecto de 1.15 que indica una reducción significativa del dolor. En el grupo experimental (Paker N, Burch FX, Kim ED utilizaron TENS) se observó una heterogeneidad moderada (71%) y el tamaño del efecto es de 0.75 que no es estadísticamente significativo. Al comparar ambos grupos entre sí, hubo diferencias significativas entre los tamaños de los efectos ($p=0.03$) y una heterogeneidad moderada (74%). En resumen, el grupo control experimental a pesar de tener una reducción del dolor, esta no es significativa como lo es en el control; por lo tanto, nos sugieren que el tratamiento puede tener un efecto diferente en la reducción del dolor.

En resumen, los resultados de este metaanálisis indican que la eficacia de la estimulación eléctrica para el tratamiento del dolor en pacientes con KOA es variable. La estimulación percutánea mostró resultados prometedores en la escala WOMAC pain a las 4 semanas, pero no en la NRS-VAS, mientras que la estimulación transcutánea mostró una reducción significativa del dolor solo en el grupo control de la escala WOMAC pain a las 7-8 semanas. A pesar de que las tres escalas miden el dolor, no podemos hacer una comparación directa entre ellas, pero llama la atención en el bloque de PENS que teniendo los mismos estudios en ambos forest plot, la NRS-VAS no muestre diferencias

significativas y la WOMAC pain sí. De este modo, evidenciamos la necesidad de unificar escalas para poder hacer un análisis directo de resultados entre estudios. Sin embargo, un punto a favor, a pesar de que en muchos casos la diferencia no ha resultado estadísticamente significativa es que todos los efectos van en la misma dirección: disminuyen el dolor.

Por otro lado y ya fuera de este metaanálisis, encontramos un único ECA que compara entre sí electroacupuntura, TENS y un grupo control basado en cuidados y educación [34]. En los resultados de este estudio, se observó que TENS sin ser una técnica invasiva y con una duración mínima de 20 minutos fue inicialmente tan efectiva como la EA; obteniendo ambas terapias una reducción significativa del dolor en comparación con el grupo control.

Aunque, estamos de acuerdo con el metaanálisis realizado por Shi X [37], en la falta de ensayos clínicos controlados que comparen TENS y EA cara a cara. Sin embargo, mientras que este metaanálisis combina toda la evidencia directa o indirecta para evaluar la eficacia de EA y TENS, en nuestro trabajo hemos decidido optar por incluir únicamente los ECAs que aportaran información exclusiva de estas terapias sin estar combinadas con otros tratamientos y haciendo una división por bloques.

7.1. Limitaciones y fortalezas

Las fortalezas de este metanálisis incluyen una búsqueda bibliográfica integral, rigor metodológico, extracción de datos, análisis estadístico riguroso y la inclusión de ensayos controlados aleatorios de buena calidad metodológica.

Como limitaciones, encontramos un número limitado de ensayos (n=10) que cumplieren los criterios de inclusión/exclusión. Además, de la falta de homogeneidad en los estudios incluidos en el metaanálisis sugiere que los resultados son inconsistentes. Entre las posibles limitaciones también encontramos el tamaño muestral (en algunos estudios con pocos participantes, puede no tener suficiente poder estadístico para detectar diferencias significativas) sumado a un amplio rango de edad, un mayor número de mujeres y diferencias en el diseño del estudio que pueden introducir sesgos. Los estudios seleccionados incluyeron poco consenso en los parámetros y tiempos utilizados, así como en la dosificación del tratamiento y la duración de este. Por último, los diferentes métodos o escalas de evaluación del dolor pueden llevar a resultados inconsistentes.

7.2. Implicaciones de la investigación

Este metaanálisis obtuvo una evidencia mixta que respalda el uso de estimulación eléctrica, algunos resultados indican una reducción significativa del dolor, otros no lo hacen, lo que sugiere que se necesita más investigación en intervenciones no farmacológicas para tratar el dolor de rodilla en pacientes con osteoartritis. Por ende, podemos concluir que existe la necesidad de llevar a cabo ensayos clínicos que comparen las técnicas de estimulación eléctrica percutánea y transcutánea para poder realmente compararlas entre sí y determinar si las técnicas invasivas pueden tener un mayor beneficio o no; ya que, una de las principales ventajas que presenta el TENS es que una vez informado al paciente sobre su aplicación puede hacer uso del aparato en su propio domicilio de manera independiente y ser una alternativa al consumo de acetaminofén y AINEs con menos efectos secundarios que estos y presentando un bajo coste.

También es importante que de manera individual para cada terapia se unifiquen los parámetros de tratamiento, su dosificación y las escalas utilizadas para facilitar su comparación y extraer resultados más claros.

8. CONCLUSIÓN

Basándonos en los resultados obtenidos en este metaanálisis, no podemos afirmar que la estimulación percutánea y transcutánea sean eficaces para el manejo del dolor en pacientes con osteoartritis de rodilla, lo que sugiere que se necesita más investigación para determinar la verdadera eficacia de estos tratamientos.

Se recomienda cautela al interpretar estos resultados y se sugiere la realización de más estudios para confirmar estos hallazgos y explorar los factores que pueden influir en la eficacia del tratamiento.



9. APORTACIÓN DE LOS AUTORES

9.1. Declaración de disponibilidad de datos

Los conjuntos de datos utilizados y/o analizados durante el estudio actual están disponibles, previa consulta, y serán facilitados a través del autor de correspondencia.

9.2. Contribuciones de autor

LMM y JVT diseñaron el estudio mientras que LMM realizó las búsquedas bibliográficas y las organizó para que LMM, LLC y JVT pudieran realizar una lectura y una selección de los estudios mediante título y resumen. Posteriormente, LMM, LLC y JVT repitieron el proceso de selección a texto completo y LMM extrajo los datos que junto a JVS utilizaron para la realización de los análisis estadísticos. LMM, JVT y JVS revisaron el manuscrito, redactado previamente por LMM. Todos los autores contribuyeron al artículo y aprobaron la versión enviada.

9.3. Financiación

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación de los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

9.4. Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

10. MATERIAL COMPLEMENTARIO

El material complementario de este artículo, se puede encontrar en línea en el siguiente enlace:

☐ [Material Complementario: Eficacia de Estimulación Eléctrica Transcutánea y Percutánea para...](#)



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allen KD, Thoma LM, Golightly YM. Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2022;30(2):184–95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2021.04.020>
2. Lee YM, Son E, Kim S-H, Kim OS, Kim D-S. Anti-inflammatory and anti-osteoarthritis effect of *Mollugo pentaphylla* extract. *Pharm Biol* [Internet]. 2019 [citado el 20 de mayo de 2024];57(1):73–80. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30707846/>
3. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet* [Internet]. 2019;393(10182):1745–59. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30417-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30417-9)
4. Arslan IG, Damen J, de Wilde M, van den Driest JJ, Bindels PJE, van der Lei J, et al. Incidence and prevalence of knee osteoarthritis using codified and narrative data from electronic health records: A population-based study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* [Internet]. 2022;74(6):937–44.
5. Spitaels D, Mamouris P, Vaes B, Smeets M, Luyten F, Hermens R, et al. Epidemiology of knee osteoarthritis in general practice: a registry-based study. *BMJ Open* [Internet]. 2020;10(1):e031734.
6. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* [Internet].
7. Chen A, Gupte C, Akhtar K, Smith P, Cobb J. The global economic cost of osteoarthritis: How the UK compares. *Arthritis* [Internet]. 2012;2012:698709.

8. Basile M, Rumi F, Palmeri M, Mattozzi I, Manzoli L, Mammuccari M, et al. Economic burden of prescriptive inadequacy in the management of osteoarthritis in Italy: Il burden economico dell'inappropriatezza prescrittiva nella gestione dell'osteoartrite in Italia. *Glob Reg Health Technol Assess Ital North Eur Span* [Internet]. 2020;7(1):101–8.
9. Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis*. 2014;73:1659–64.
10. Loza E, Lopez-Gomez JM, Abasolo L, Maese J, Carmona L, Batlle-Gualda E, et al. Economic burden of knee and hip osteoarthritis in Spain. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2009;61(2):158–65.
11. Safiri S, Kolahi A-A, Smith E, Hill C, Bettampadi D, Mansournia MA, et al. Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990-2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2020;79(6):819–28.
12. Sinatti P, Sánchez Romero EA, Martínez-Pozas O, Villafañe JH. Effects of patient education on pain and function and its impact on conservative treatment in elderly patients with pain related to hip and knee osteoarthritis: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(10):6194.
13. Mcalindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartilage*. 2014;22:363–88.
14. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2007;89(4):780–5.

15. Vance CGT, Dailey DL, Chimenti RL, Van Gorp BJ, Crofford LJ, Sluka KA. Using TENS for pain control: Update on the state of the evidence. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(10):1332.
16. Vance CGT, Zimmerman MB, Dailey DL, Rakel BA, Geasland KM, Chimenti RL, et al. Reduction in movement-evoked pain and fatigue during initial 30-minute transcutaneous electrical nerve stimulation treatment predicts transcutaneous electrical nerve stimulation responders in women with fibromyalgia. *Pain* [Internet]. 2021;162(5):1545–55.
17. Megía García Á, Serrano-Muñoz D, Bravo-Esteban E, Ando Lafuente S, Avendaño-Coy J, Gómez-Soriano J. Efectos analgésicos de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea en pacientes con fibromialgia: una revisión sistemática. *Aten Primaria* [Internet]. 2019;51(7):406–15.
18. Sluka KA, Bjordal JM, Marchand S, Rakel BA. What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Making sense of the mixed results in the clinical literature. *Phys Ther* [Internet]. 2013;93(10):1397–402.
19. Beltran-Alacreu H, Serrano-Muñoz D, Martín-Caro Álvarez D, Fernández-Pérez JJ, Gómez-Soriano J, Avendaño-Coy J. Percutaneous versus transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of musculoskeletal pain. A systematic review and meta-analysis. *Pain Med* [Internet]. 2022;23(8):1387–400.
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev* [Internet]. 2021;10(1):89.
21. Bielewicz J, Daniluk B, Kamieniak P. VAS and NRS, Same or Different? Are Visual Analog Scale Values and Numerical Rating Scale Equally Viable Tools for Assessing Patients after

Microdiscectomy? *Pain Res Manag*. 2022 Mar 29;2022:5337483. doi: 10.1155/2022/5337483. PMID: 35391853; PMCID: PMC8983264.

22. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*. 2018 Apr;36(4):707-714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008. Epub 2018 Jan 6. PMID: 29321111.

23. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ [Internet]*. 2019;366:14898.

24. Moseley AM, Elkins MR, Van der Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Braz J Phys Ther [Internet]*. 2020;24(5):384–91.

25. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):129-33. doi: 10.1016/s0004-9514(09)70043-1. PMID: 19463084.

26. Tu JF, Yang JW, Shi GX, Yu ZS, Li JL, Lin LL, Du YZ, Yu XG, Hu H, Liu ZS, Jia CS, Wang LQ, Zhao JJ, Wang J, Wang T, Wang Y, Wang TQ, Zhang N, Zou X, Wang Y, Shao JK, Liu CZ. Efficacy of Intensive Acupuncture Versus Sham Acupuncture in Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Rheumatol*. 2021 Mar;73(3):448-458. doi: 10.1002/art.41584. Epub 2021 Jan 15. PMID: 33174383.

27. Sangdee C, Teekachunhatean S, Sananpanich K, Sugandhavesa N, Chiewchantanakit S, Pojchamarnwiputh S, Jayasvasti S. Electroacupuncture versus diclofenac in symptomatic treatment of osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med*. 2002 Mar 21;2:3. doi: 10.1186/1472-6882-2-3. PMID: 11914160; PMCID: PMC102323.

28. Chen WL, Hsu WC, Lin YJ, Hsieh LF. Comparison of intra-articular hyaluronic acid injections with transcutaneous electric nerve stimulation for the management of knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 Aug;94(8):1482-9. doi: 10.1016/j.apmr.2013.04.009. Epub 2013 Apr 27. PMID: 23628378.
29. Kim ED, Won YH, Park SH, Seo JH, Kim DS, Ko MH, Kim GW. Efficacy and Safety of a Stimulator Using Low-Intensity Pulsed Ultrasound Combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Patients with Painful Knee Osteoarthritis. *Pain Res Manag.* 2019 Jun 16;2019:7964897. doi: 10.1155/2019/7964897. PMID: 31316682; PMCID: PMC6604342.
30. Ding Y, Wang Y, Shi X, Luo Y, Gao Y, Pan J. Effect of ultrasound-guided acupotomy vs electro-acupuncture on knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *J Tradit Chin Med.* 2016 Aug;36(4):450-5. PMID: 28459239.
31. Weiner DK, Moore CG, Morone NE, Lee ES, Kent Kwok C. Efficacy of periosteal stimulation for chronic pain associated with advanced knee osteoarthritis: a randomized, controlled clinical trial. *Clin Ther.* 2013 Nov;35(11):1703-20.e5. doi: 10.1016/j.clinthera.2013.09.025. Epub 2013 Nov 1. PMID: 24184053.
32. Cheing GL, Hui-Chan CW, Chan KM. Does four weeks of TENS and/or isometric exercise produce cumulative reduction of osteoarthritic knee pain? *Clin Rehabil.* 2002 Nov;16(7):749-60. doi: 10.1191/0269215502cr549oa. PMID: 12428824.
33. Paker N, Tekdös D, Kesiktas N, Soy D. Comparison of the therapeutic efficacy of TENS versus intra-articular hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis: a prospective randomized study. *Adv Ther.* 2006 Mar-Apr;23(2):342-53. doi: 10.1007/BF02850139. PMID: 16751166.

34. Ng MM, Leung MC, Poon DM. The effects of electro-acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with painful osteoarthritic knees: a randomized controlled trial with follow-up evaluation. *J Altern Complement Med.* 2003 Oct;9(5):641-9. doi: 10.1089/107555303322524490. PMID: 14629842.
35. Burch FX, Tarro JN, Greenberg JJ, Carroll WJ. Evaluating the benefits of patterned stimulation in the treatment of osteoarthritis of the knee: a multi-center, randomized, single-blind, controlled study with an independent masked evaluator. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008 Aug;16(8):865-72. doi: 10.1016/j.joca.2007.11.013. Epub 2008 Feb 8. PMID: 18262443.
36. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011 Nov;63 Suppl 11(0 11):S208-28. doi: 10.1002/acr.20632. PMID: 22588746; PMCID: PMC4336550.
37. Shi X, Yu W, Zhang W, Wang T, Battulga O, Wang L, Guo C. A comparison of the effects of electroacupuncture versus transcutaneous electrical nerve stimulation for pain control in knee osteoarthritis: a Bayesian network meta-analysis of randomized controlled trials. *Acupunct Med.* 2021 Jun;39(3):163-174. doi: 10.1177/0964528420921193. Epub 2020 Jun 20. PMID: 32567333.

12. LISTADO DE ANEXOS, FIGURAS Y TABLAS

Anexo 1. Lista de verificación, según la declaración PRISMA.

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	Página 1-2
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	Página 5
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	Página 6
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	Página 9
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	Página 8
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	Página 8

Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 9
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 9
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	Página 9-10
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	Página 10-11
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 11

Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	Página 11-12
	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5).	Página 11-12
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	Página 11-12
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	Página 11-12
Métodos de síntesis	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	Página 11-12
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	Página 11-12
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	Página 11-12
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	Página 11
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	Página 9-11

RESULTADOS

Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	Página 13
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplieran con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	Página 13
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	Página 14-15
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	Página 16
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	Página 17-18-19-20
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	Página 16
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	Página 19-20
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	Página 16-17-18-19-20
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	Página 17-18-19-20

Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	Página 16
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	Página 17
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	Página 21-22-23
	23b	Argumete las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	Página 23-24
	23c	Argumete las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	Página 24
	23d	Argumete las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	Página 24
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	Página 8
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	Página 8
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	Página 8
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	Página 26
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	Página 26

Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales 27

Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.

Página 27

Lista de verificación PRISMA 2020 para resúmenes estructurados

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Cumplimiento
TÍTULO			
Título	1	Identifique el informe o publicación como una revisión sistemática.	Sí
ANTECEDENTES			
Objetivos	2	Proporcione una declaración explícita de los principales objetivos o preguntas que aborda la revisión.	Sí
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	3	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión.	ND
Fuentes de información	4	Especifique las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos, registros) utilizadas para identificar los estudios y la fecha de la última búsqueda en cada una de estas fuentes.	Sí*
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	5	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos.	Sí
Síntesis de los resultados	6	Especifique los métodos utilizados para presentar y sintetizar los resultados.	ND
RESULTADOS			

Estudios incluidos	7	Proporcione el número total de estudios incluidos y de participantes y resuma las características relevantes de los estudios.	Sí*
Síntesis de los resultados	8	Presente los resultados de los desenlaces principales e indique, preferiblemente, el número de estudios incluidos y los participantes en cada uno de ellos. Si se ha realizado un metanálisis, indique el estimador de resumen y el intervalo de confianza o de credibilidad. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto (por ejemplo, qué grupo se ha visto favorecido).	Sí*
DISCUSIÓN			
Limitaciones de la evidencia	9	Proporcione un breve resumen de las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión (por ejemplo, riesgo de sesgo, inconsistencia –heterogeneidad– e imprecisión).	ND
Interpretación	10	Proporcione una interpretación general de los resultados y sus implicaciones importantes.	Sí
OTROS			
Financiación	11	Especifique la fuente principal de financiación de la revisión.	ND
Registro	12	Proporcione el nombre y el número de registro.	Sí

Anexo 2. Tabla-resumen búsqueda inicial.

Palabras clave			
1	Osteoarthritis, Knee	6	Analgesia
2	Chronic Pain	7	Pain
3	Transcutaneous Electric Nerve Stimulation	8	Pain Perception
4	Percutaneous Electric Nerve Stimulation	9	Pain Management
5	Electroacupuncture	10	

Límites						
1	Ensayo clínicos aleatorizados (ECA)			3	Meta-análisis	
2	Revisiones sistemáticas			4	10 años	
Bases de datos	Referencia	Ecuación de búsqueda	Nº Registros obtenidos	Filtros aplicados a los límites	Nº Registros filtrados	
Pubmed	#1	("Osteoarthritis, Knee"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Knee"[Title/Abstract] OR "Knee Osteoarthritis"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of Knee"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of the Knee"[Title/Abstract] OR "OA"[Title/Abstract] OR "KOA"[Title/Abstract] OR ("Chronic Pain"[Mesh] AND " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract]) OR " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract] OR "CKP"[Title/Abstract])	52,924			
	#2	("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Analgesic Cutaneous Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Electric Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electrical Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electroanalgesia"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transdermal Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Nerve"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Electric"[Title/Abstract] OR "Nerve Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "TENS"[Title/Abstract])	31,012			
	#3	("Percutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "PENS"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Neuromodulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapies"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Electroacupuncture"[Mesh] OR "Electroacupuncture"[Title/Abstract] OR "EA"[Title/Abstract])	42,024			
	#4	("Pain"[Mesh] OR "Pain"[Title/Abstract] OR "Ache"[Title/Abstract] OR "Aches"[Title/Abstract] OR "Physical Suffering"[Title/Abstract] OR "Physical Sufferings"[Title/Abstract] OR "Suffering, Physical"[Title/Abstract] OR "Pain Perception"[Mesh] OR "Pain Perception"[Title/Abstract] OR "Pain Perceptions"[Title/Abstract] OR "Perception, Pain"[Title/Abstract] OR "Perceptions, Pain"[Title/Abstract] OR "Pain Management"[Mesh] OR "Pain Management"[Title/Abstract] OR "Pain Managements"[Title/Abstract] OR "Management, Pain"[Title/Abstract] OR "Analgesia"[Mesh] OR "Analgesia"[Title/Abstract] OR "Analgesias"[Title/Abstract])	1,035,591			
	#5	("Osteoarthritis, Knee"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Knee"[Title/Abstract] OR "Knee Osteoarthritis"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of Knee"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of the Knee"[Title/Abstract] OR "OA"[Title/Abstract] OR "KOA"[Title/Abstract] OR ("Chronic Pain"[Mesh] AND " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract]) OR " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract] OR "CKP"[Title/Abstract]) AND ("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve	224	Ensayo Clínico	69	
				ECA	62	

		Stimulation"[Title/Abstract] OR "Analgesic Cutaneous Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Electric Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electrical Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electroanalgesia"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transdermal Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Nerve"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Electric"[Title/Abstract] OR "Nerve Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "TENS"[Title/Abstract]) OR ("Percutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "PENS"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Neuromodulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapies"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Electroacupuncture"[Mesh] OR "Electroacupuncture"[Title/Abstract] OR "EA"[Title/Abstract])) AND ("Pain"[Mesh] OR "Pain"[Title/Abstract] OR "Ache"[Title/Abstract] OR "Aches"[Title/Abstract] OR "Physical Suffering"[Title/Abstract] OR "Physical Sufferings"[Title/Abstract] OR "Suffering, Physical"[Title/Abstract] OR "Pain Perception"[Mesh] OR "Pain Perception"[Title/Abstract] OR "Pain Perceptions"[Title/Abstract] OR "Perception, Pain"[Title/Abstract] OR "Perceptions, Pain"[Title/Abstract] OR "Pain Management"[Mesh] OR "Pain Management"[Title/Abstract] OR "Pain Managements"[Title/Abstract] OR "Management, Pain"[Title/Abstract] OR "Analgesia"[Mesh] OR "Analgesia"[Title/Abstract] OR "Analgesias"[Title/Abstract])		ECA y 10 años	32
				RS	22
				Meta-análisis	10
EMBASE	#1	('knee osteoarthritis'/exp OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'arthrosis, knee':ti,ab OR 'femorotibial arthrosis':ti,ab OR 'gonarthrosis':ti,ab OR 'knee arthrosis':ti,ab OR 'knee joint arthrosis':ti,ab OR 'knee joint osteoarthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthrosis':ti,ab OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'osteoarthritis, knee':ti,ab OR 'osteoarthrosis, knee':ti,ab)	49,821		
	#2	('transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab OR 'electrostimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'nerve stimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)':ti,ab OR 'transcutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrostimulation':ti,ab OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab)	11,367		
	#3	('electroacupuncture'/exp OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'acupuncture, electric':ti,ab OR 'electric acupuncture':ti,ab OR 'electrical acupoint stimulation':ti,ab OR 'electrical acupuncture':ti,ab OR 'electro-acupuncture':ti,ab OR 'electrode acupuncture':ti,ab OR 'electronic acupuncture':ti,ab OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'percutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'percutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab)	11,474		

#4	('analgesia'/exp OR 'analgesia':ti,ab OR 'analgaesia':ti,ab OR 'pain management':ti,ab OR 'pain relief':ti,ab OR 'nociception'/exp OR 'nociception':ti,ab OR 'nociperception':ti,ab OR 'pain perception':ti,ab OR 'pain sensation':ti,ab OR 'pain sense':ti,ab OR 'pain sensitivity':ti,ab OR 'sensitivity, pain':ti,ab)	357,104		
#5	('knee osteoarthritis'/exp OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'arthrosis, knee':ti,ab OR 'femorotibial arthrosis':ti,ab OR 'gonarthrosis':ti,ab OR 'knee arthrosis':ti,ab OR 'knee joint arthrosis':ti,ab OR 'knee joint osteoarthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthrosis':ti,ab OR 'knee osteoarthrosis':ti,ab OR 'osteoarthritis, knee':ti,ab OR 'osteoarthrosis, knee':ti,ab) AND (('transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab OR 'electrostimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'nerve stimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)':ti,ab OR 'transcutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrostimulation':ti,ab OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab) OR ('electroacupuncture'/exp OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'acupuncture, electric':ti,ab OR 'electric acupuncture':ti,ab OR 'electrical acupoint stimulation':ti,ab OR 'electrical acupuncture':ti,ab OR 'electro-acupuncture':ti,ab OR 'electrode acupuncture':ti,ab OR 'electronic acupuncture':ti,ab OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'percutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'percutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab)) AND ('analgesia'/exp OR 'analgesia':ti,ab OR 'analgaesia':ti,ab OR 'pain management':ti,ab OR 'pain relief':ti,ab OR 'nociception'/exp OR 'nociception':ti,ab OR 'nociperception':ti,ab OR 'pain perception':ti,ab OR 'pain sensation':ti,ab OR 'pain sense':ti,ab OR 'pain sensitivity':ti,ab OR 'sensitivity, pain':ti,ab)	189	Ensayo Clínico	31
			ECA	55
			ECA y 10 años	33
			RS	37
			Meta-análisis	19

Anexo 3. Tabla-resumen búsqueda final.

PROCESO DE BÚSQUEDA BASADO EN LA PREGUNTA PICO			
BASE DE DATOS - PUBMED	MESH	FILTROS	RESULTADOS
PATIENT VS INTERVENTION VS	("Osteoarthritis, Knee"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Knee"[Title/Abstract] OR "Knee Osteoarthritis"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of Knee"[Title/Abstract] OR "OA"[Title/Abstract] OR "KOA"[Title/Abstract] OR ("Chronic Pain"[Mesh] AND "Chronic Knee Pain"[Title/Abstract]) OR "Chronic Knee Pain"[Title/Abstract] OR "CKP"[Title/Abstract]) AND ("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh]	-	224
		Clinical Trial	69

OUTCOME	OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Analgesic Cutaneous Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Electric Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electrical Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electroanalgesia"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transdermal Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Nerve"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Electric"[Title/Abstract] OR "Nerve Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "TENS"[Title/Abstract] OR ("Percutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "PENS"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Neuromodulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapies"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Electroacupuncture"[Mesh] OR "Electroacupuncture"[Title/Abstract] OR "EA"[Title/Abstract])) AND ("Pain"[Mesh] OR "Pain"[Title/Abstract] OR "Ache"[Title/Abstract] OR "Aches"[Title/Abstract] OR "Physical Suffering"[Title/Abstract] OR "Physical Sufferings"[Title/Abstract] OR "Suffering, Physical"[Title/Abstract] OR "Pain Perception"[Mesh] OR "Pain Perception"[Title/Abstract] OR "Pain Perceptions"[Title/Abstract] OR "Perception, Pain"[Title/Abstract] OR "Perceptions, Pain"[Title/Abstract] OR "Pain Management"[Mesh] OR "Pain Management"[Title/Abstract] OR "Pain Managements"[Title/Abstract] OR "Management, Pain"[Title/Abstract] OR "Analgesia"[Mesh] OR "Analgesia"[Title/Abstract] OR "Analgesias"[Title/Abstract])	Randomized Clinical Trial	62
		Systematic Review	22
		No filtros de años	
EMBASE	EMTREE	FILTROS	RESULTADOS
PATIENT VS INTERVENTION VS OUTCOME	('knee osteoarthritis'/exp OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'arthrosis, knee':ti,ab OR 'femorotibial arthrosis':ti,ab OR 'gonarthrosis':ti,ab OR 'knee arthrosis':ti,ab OR 'knee joint arthrosis':ti,ab OR 'knee joint osteoarthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthrosis':ti,ab OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'osteoarthritis, knee':ti,ab OR 'osteoarthrosis, knee':ti,ab) AND (('transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab OR 'electrostimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'nerve stimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)':ti,ab OR 'transcutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous	-	189
		Randomized Controlled Trial	55
		Controlled Clinical Trial	17

	electrical stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrostimulation':ti,ab OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab) OR ('electroacupuncture'/exp OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'acupuncture, electric':ti,ab OR 'electric acupuncture':ti,ab OR 'electrical acupoint stimulation':ti,ab OR 'electrical acupuncture':ti,ab OR 'electro-acupuncture':ti,ab OR 'electrode acupuncture':ti,ab OR 'electronic acupuncture':ti,ab OR 'electroacupuncture':ti,ab)) AND ('analgesia'/exp OR 'analgesia':ti,ab OR 'analgesia':ti,ab OR 'pain management':ti,ab OR 'pain relief':ti,ab OR 'nociception'/exp OR 'nociception':ti,ab OR 'nociperception':ti,ab OR 'pain perception':ti,ab OR 'pain sensation':ti,ab OR 'pain sense':ti,ab OR 'pain sensitivity':ti,ab OR 'sensitivity, pain':ti,ab)	Systematic Review	37
		No filtros de tiempo	

ECUACIÓN DE BÚSQUEDA FINAL BASADO EN LA PREGUNTA PICO

PUBMED

PATIENT – P

("Osteoarthritis, Knee"[Mesh] OR "Osteoarthritis, Knee"[Title/Abstract] OR "Knee Osteoarthritis"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of Knee"[Title/Abstract] OR "Osteoarthritis of the Knee"[Title/Abstract] OR "OA"[Title/Abstract] OR "KOA"[Title/Abstract] OR ("Chronic Pain"[Mesh] AND " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract]) OR " Chronic Knee Pain"[Title/Abstract] OR "CKP"[Title/Abstract])

INTERVENTION – I

INTERVENTION 1

("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Mesh] OR "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Analgesic Cutaneous Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Electric Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electrical Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "Electroanalgesia"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transdermal Electrostimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electrical Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Nerve"[Title/Abstract] OR "Stimulation, Transcutaneous Electric"[Title/Abstract] OR "Nerve Stimulation, Transcutaneous"[Title/Abstract] OR "TENS"[Title/Abstract])

	INTERVENTION 2	("Percutaneous Electric Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "PENS"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Electrical Neuromodulation"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapies"[Title/Abstract] OR "Percutaneous Neuromodulation Therapy"[Title/Abstract] OR "Electroacupuncture"[Mesh] OR "Electroacupuncture"[Title/Abstract] OR "EA"[Title/Abstract])
COMPARATION – C	Cualquier otra terapia (no especificada)	
OUTCOME – O	("Pain"[Mesh] OR "Pain"[Title/Abstract] OR "Ache"[Title/Abstract] OR "Aches"[Title/Abstract] OR "Physical Suffering"[Title/Abstract] OR "Physical Sufferings"[Title/Abstract] OR "Suffering, Physical"[Title/Abstract] OR "Pain Perception"[Mesh] OR "Pain Perception"[Title/Abstract] OR "Pain Perceptions"[Title/Abstract] OR "Perception, Pain"[Title/Abstract] OR "Perceptions, Pain"[Title/Abstract] OR "Pain Management"[Mesh] OR "Pain Management"[Title/Abstract] OR "Pain Managements"[Title/Abstract] OR "Management, Pain"[Title/Abstract] OR "Analgesia"[Mesh] OR "Analgesia"[Title/Abstract] OR "Analgesias"[Title/Abstract])	
TIME – T	No especificado	
EMBASE		
PATIENT – P	('knee osteoarthritis'/exp OR 'knee osteoarthritis':ti,ab OR 'arthrosis, knee':ti,ab OR 'femorotibial arthrosis':ti,ab OR 'gonarthrosis':ti,ab OR 'knee arthrosis':ti,ab OR 'knee joint arthrosis':ti,ab OR 'knee joint osteoarthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthritis':ti,ab OR 'knee osteo-arthrosis':ti,ab OR 'knee osteoarthrosis':ti,ab OR 'osteoarthritis, knee':ti,ab OR 'osteoarthrosis, knee':ti,ab)	
INTERVENTION – I	INTERVENTION 1	('transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab OR 'electrostimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'nerve stimulation, transcutaneous':ti,ab OR 'TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)':ti,ab OR 'transcutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrostimulation':ti,ab OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab)

	INTERVENTION 2	('electroacupuncture'/exp OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'acupuncture, electric':ti,ab OR 'electric acupuncture':ti,ab OR 'electrical acupoint stimulation':ti,ab OR 'electrical acupuncture':ti,ab OR 'electro-acupuncture':ti,ab OR 'electrode acupuncture':ti,ab OR 'electronic acupuncture':ti,ab OR 'electroacupuncture':ti,ab OR 'percutaneous electric nerve stimulation':ti,ab OR 'percutaneous electrical nerve stimulation':ti,ab)
COMPARATION – C	Cualquier otra terapia (no especificada)	
OUTCOME – O	('analgesia'/exp OR 'analgesia':ti,ab OR 'analgnesia':ti,ab OR 'pain management':ti,ab OR 'pain relief':ti,ab OR 'nociception'/exp OR 'nociception':ti,ab OR 'nociperception':ti,ab OR 'pain perception':ti,ab OR 'pain sensation':ti,ab OR 'pain sense':ti,ab OR 'pain sensitivity':ti,ab OR 'sensitivity, pain':ti,ab)	
TIME – T	No especificado	



Anexo 4. [Explicación forest plot.](#)

Anexo 5. [Análisis detallado RoB.](#)

Figura 1. Diagrama de flujo.

Figura 2. Resumen de las intervenciones.

Número de pacientes	442	38	60	190	193	24	109	62	52	50
Variables	NRS WOMAC: pain stiffness	VAS WOMAC: pain function	VAS	WOMAC pain	VAS WOMAC: pain stiffness	NRS	VAS WOMAC: pain function	VAS	Lequesne WOMAC: pain function	VAS Lequesne
Duración del tratamiento/ Mediciones (semanas)	8/ Baseline - 4, 8, 16, 26	8/ Baseline, 8, 11	3/ Baseline, 3	12/ Baseline, 12, 36	4 Baseline, 4	2/ Baseline, 2, 4	8/ Baseline, 2, 4, 8	4/ Baseline, 2, 4, 8	3/ Baseline, 3, 7, 24	4-5/ Baseline, 2, 8, 12
Número de sesiones	24	88	9-15	10	12	8	8	20	3-15	5-12

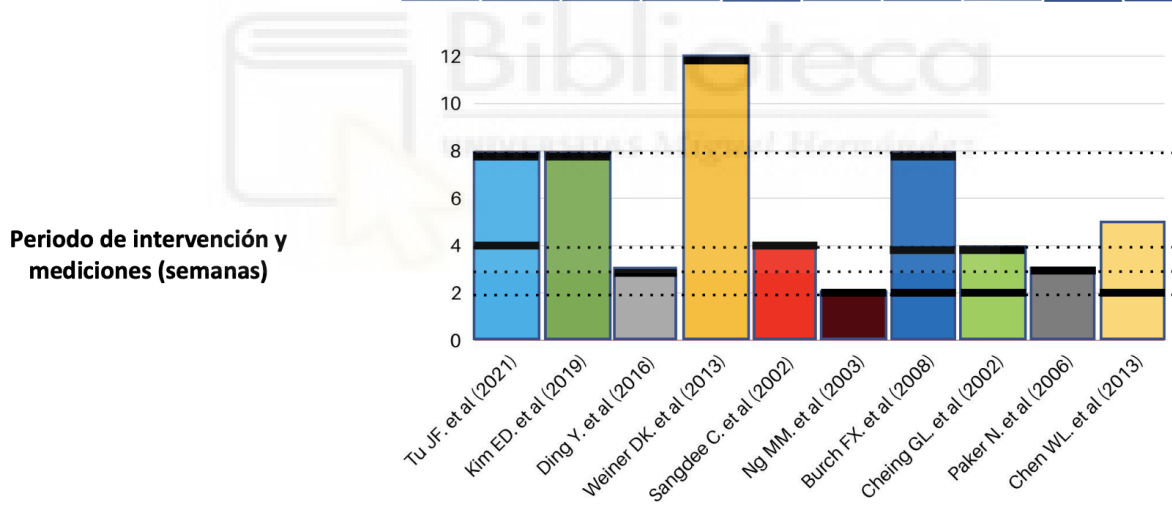
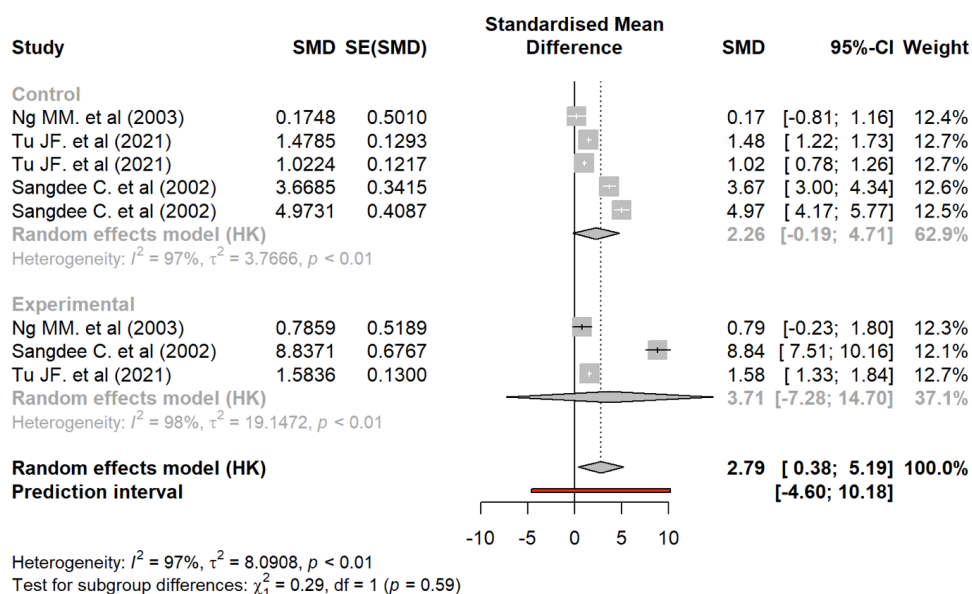


Figura 3. Riesgo de Sesgo.

Figura 4. Forest Plot. PENS vs grupo control a las 4 semanas, NRS-VAS.



A las 4 semanas, las conclusiones son las siguientes:

En el grupo control, se utilizó un modelo de efectos aleatorios debido a una alta heterogeneidad ($I^2 = 97\%$, $p < 0.01$). El tamaño del efecto es de 2.26, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -0.19, 4.71). Esto indica que se produce una reducción no significativa del dolor a las 4 semanas respecto al momento inicial del estudio.

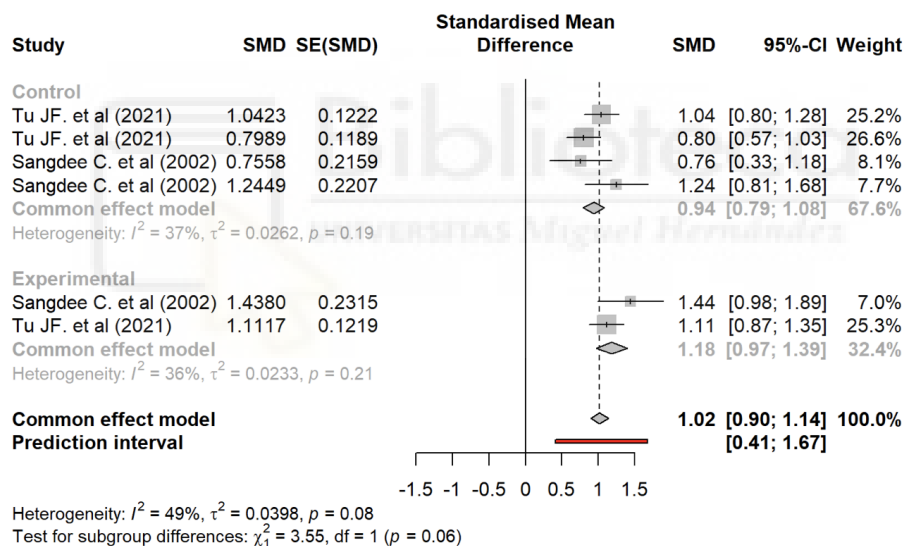
En el grupo experimental, también se utilizó un modelo de efectos aleatorios por la alta heterogeneidad ($I^2 = 99\%$, $p < 0.01$). El tamaño del efecto es de 3.04, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -9.46, 15.53). Esto sugiere que, al igual que en el grupo control, hay una reducción no significativa del dolor a las 4 semanas respecto al inicio del estudio.

Al comparar entre los grupos, se empleó un modelo de efectos aleatorios debido a una alta heterogeneidad ($I^2 = 98\%$, $p < 0.01$). No se encontraron diferencias significativas entre los tamaños de los grupos ($p = 0.80$). El tamaño global del efecto es de 2.53, que no es estadísticamente significativo

(IC 95%: -0.05, 5.11). Esto implica que, en conjunto, la reducción del dolor a las 4 semanas respecto al inicio del estudio no es significativa.

En resumen, aunque se observa una reducción del dolor en ambos grupos a las 4 semanas, esta reducción no es estadísticamente significativa ni dentro de cada grupo ni al comparar los dos grupos entre sí.

Figura 5. Forest Plot. PENS vs grupo control a las 4 semanas, WOMAC pain.



A las 4 semanas, las conclusiones son las siguientes:

En el grupo control, se utilizó un modelo de efectos fijos debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 37\%$, $p = 0.19$). El tamaño del efecto es de 0.94, que es estadísticamente significativo (IC 95%: 0.79, 1.08). Esto indica que se produce una reducción significativa del dolor.

En el grupo experimental, también se utilizó un modelo de efectos fijos debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 36\%$, $p = 0.21$). El tamaño del efecto es de 1.18, que es estadísticamente significativo (IC 95%: 0.97, 1.39). Esto sugiere que, al igual que en el grupo control, hay una reducción significativa del dolor.

Al comparar entre los grupos, se empleó un modelo de efectos fijos debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 49\%$, $p = 0.08$). No se encontraron diferencias significativas entre los tamaños de los grupos ($p = 0.06$). El tamaño global del efecto es de 1.02, que es estadísticamente significativo (IC 95%: 0.90, 1.14). Esto implica que, en conjunto, la reducción del dolor es significativa.

En resumen, se observa una reducción significativa del dolor tanto en el grupo control como en el grupo experimental a las 4 semanas, y aunque las diferencias entre los grupos no son significativas, el tamaño global del efecto indica una reducción significativa del dolor.

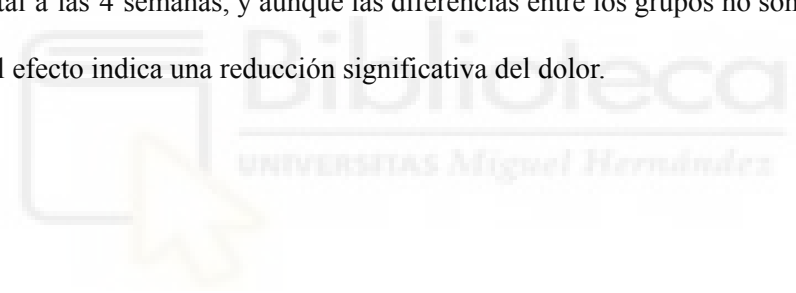
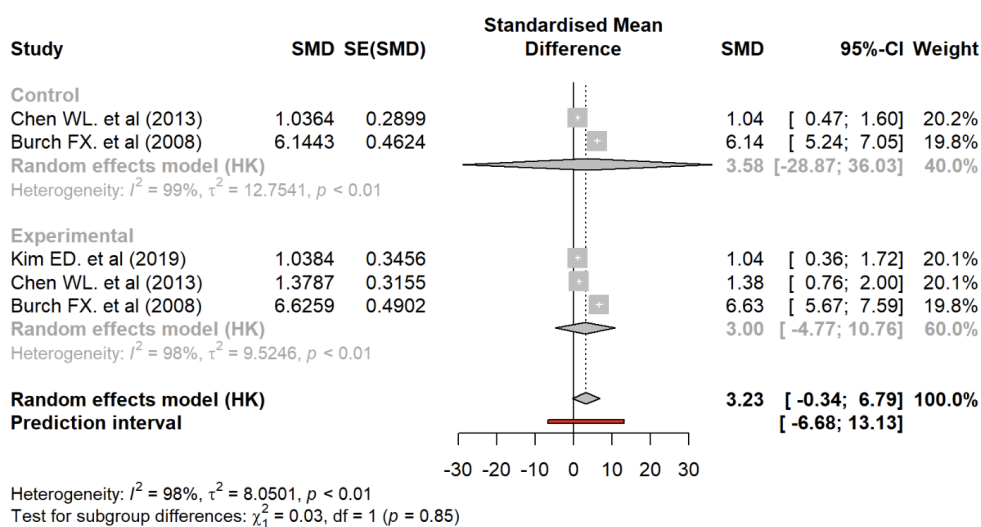


Figura 6. Forest Plot. TENS vs grupo control a las 8 semanas, NRS-VAS.



A las 8 semanas, las conclusiones son las siguientes:

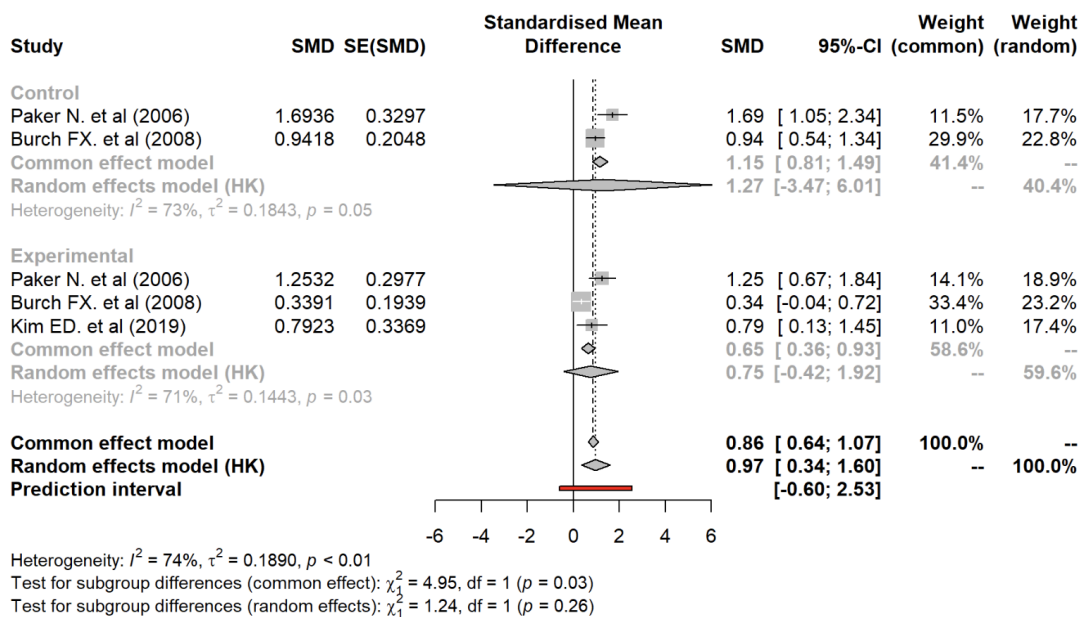
En el grupo control, se utilizó un modelo de efectos aleatorios debido a una alta heterogeneidad ($I^2 = 99\%$, $p < 0.01$). El tamaño del efecto es de 3.58, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -28.87, 36.03). Esto indica que la reducción del dolor a las 8 semanas respecto al momento inicial del estudio no es significativa.

En el grupo experimental, también se utilizó un modelo de efectos aleatorios debido a una alta heterogeneidad ($I^2 = 98\%$, $p < 0.01$). El tamaño del efecto es de 3.00, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -4.77, 10.76). Esto sugiere que, al igual que en el grupo control, la reducción del dolor a las 8 semanas respecto al momento inicial del estudio no es significativa.

Al comparar entre los grupos, se empleó un modelo de efectos aleatorios debido a una alta heterogeneidad ($I^2 = 98\%$, $p < 0.01$). No se encontraron diferencias significativas entre los tamaños de los grupos ($p = 0.85$). El tamaño global del efecto es de 3.23, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -0.34, 6.79). Esto implica que, en conjunto, la reducción del dolor a las 8 semanas respecto al inicio del estudio no es significativa.

En resumen, se observa que la reducción del dolor a las 8 semanas no es estadísticamente significativa ni en el grupo control ni en el grupo experimental. Además, no se encuentran diferencias significativas al comparar los dos grupos, y el tamaño global del efecto también indica una reducción no significativa del dolor.

Figura 7. Forest Plot. TENS vs grupo control a las 7-8 semanas, WOMAC pain.



Entre las semanas 7-8, las conclusiones son las siguientes:

En el grupo control, se utilizó un modelo de efectos fijos debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 73\%$, $p = 0.05$). El tamaño del efecto es de 1.15, que es estadísticamente significativo (IC 95%: 0.81, 1.49). Esto indica que se produce una reducción significativa del dolor.

En el grupo experimental, se utilizó un modelo de efectos aleatorios debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 71\%$, $p = 0.03$). El tamaño del efecto es de 0.75, que no es estadísticamente significativo (IC 95%: -0.42, 1.92). Esto sugiere que, aunque se observa una reducción del dolor, esta no es estadísticamente significativa.

Al comparar entre los grupos, se empleó un modelo de efectos fijos debido a una heterogeneidad moderada ($I^2 = 74\%$, $p < 0.01$). Se encontraron diferencias significativas entre los tamaños de los dos grupos ($p = 0.03$).

En resumen, se observa una reducción significativa del dolor en el grupo control entre las semanas 7-8, mientras que en el grupo experimental, la reducción del dolor no es estadísticamente significativa. Además, se encuentran diferencias significativas al comparar los tamaños de los grupos, lo que sugiere que el tratamiento puede tener un efecto diferente en la reducción del dolor en comparación con el grupo de control.

Tabla 1. Índice de Kappa. Concordancia entre revisores.



Tabla 2. Características de los estudios incluidos.

Autor, País	Experimental			Control			Resultados Duración del tratamiento/mediciones	Resumen de Resultados
	Participantes (n); Edad (y), Media ± SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis	Participantes (n); Edad (y), Media ± SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis		
Tu JF. et al (2021) China	n=151; 62.7 ±6.6 (45 - 75) ; 119(78.8%)	EA: Se realizó electroacupuntura con una onda de 2/100 Hz, y la corriente eléctrica aumentó gradualmente hasta que las agujas comenzaron a vibrar ligeramente. Se utilizaron agujas estériles y hubo 5 puntos de acupuntura obligatorios: Dubi (ST35), Neixiyan (EX-LE5), Ququan (LR8), Xi Yangguan (GB33) y un punto Ashi (el punto donde el paciente sintió más dolor).	Durante 8 semanas, 3 veces a la semana se realizaron sesiones de 30 minutos.	C1: n=145; 63.0 ±7.2 (45 - 75) ; 111(76.6%) C2: n=146; 62.8 ±7.6 (45 - 75) ; 106(72.6%)	C1: Acupuntura manual en los mismos puntos que el grupo de Electroacupuntura. C2: Acupuntura simulada en puntos alejados de los de acupuntura y fueron penetrados superficialmente sin manipulación de aguja.	Durante 8 semanas, 3 veces a la semana se realizaron sesiones de 30 minutos.	- NRS - WOMAC function - WOMAC pain - WOMAC stiffness -SF-12 physical -SF-12 mental -CEQ score: Credibility and Expectancy -Response rate 8w / Baseline - 4w - 8w - 16w - 26w	Entre los pacientes con OA de rodilla, la EA intensiva resultó en menos dolor y una mejor función en la semana 8, en comparación con la SA, y estos efectos persisten durante la semana 26. La MA intensiva no tuvo ningún beneficio para la OA de la rodilla en la semana 8, aunque mostró beneficios durante el seguimiento.
Kim ED. et al (2019) Corea del Sur	n=19; 56.00 ±7.43 (45 - 85) ; 14(73.7%)	TENS: modalidad convencional, con una frecuencia de 100 Hz y una duración de pulso de 50-100 µs. Se colocaron dos electrodos de 5 × 5 cm por encima de la rótula, y se colocaron 2 por debajo. La intensidad de la estimulación se estableció en baja intensidad para estimular fibras aferentes no nocivas de gran diámetro y bajo umbral (A-beta). Por lo tanto, la intensidad de estimulación se estableció para producir una fuerte sensación de hormigueo, pero sin dolor.	Durante 8 semanas, 3 o menos de 3 sesiones por día y más de 10 sesiones por semana. Sesiones de 20 minutos cada una.	n=19; 59.47 ±9.20 (45 - 85) ; 16(82.2%)	LIPUS + TENS: dos aplicadores de 2,8 cm de diámetro y da energía LIPUS y TENS en turnos de 1 s. La señal LIPUS se transmite a una frecuencia de 1 MHz, con una intensidad de 0,1 W/cm2. El área de radiación efectiva era de 3,3 cm2. El ciclo de trabajo de las ondas ultrasónicas pulsadas fue del 40 %. La configuración de TENS estaba en un modo convencional, con una frecuencia de 80Hz y una duración de pulso de 50-100 µs. La intensidad de la corriente TENS se estableció para producir una fuerte sensación de hormigueo, pero sin dolor. Se aplicó un gel de acoplamiento no farmacológico.	Durante 8 semanas, 3 o menos de 3 sesiones por día y más de 10 sesiones por semana. Sesiones de 20 minutos cada una.	- VAS - WOMAC pain - WOMAC stiffness - WOMAC function - WOMAC total - FAC - SF-36 8w / Baseline - 8w - 11w	Los efectos de un estimulador que usa LIPUS con TENS en el alivio del dolor y la mejora funcional no fueron superiores a los del uso exclusivo de TENS. La regeneración del cartilago, que se esperaba como un beneficio adicional del LIPUS, tampoco fue significativamente evidente.
Ding Y. et al (2016) China	n=30; 57.3 ±NR (42 - 69) ; NR(NR%)	EA: Electroacupuntura, después de llegar a la intensidad deseada según la sensación de corriente y se trató con onda continua con una frecuencia de 2-4 Hz, en la medida en que los pacientes pudieron soportar. Puntos de acupuntura utilizados: Neixiyan (EX-LE 4), Xiyian (EX-LE 5), Xue- hai (SP 10), Liangqiu (ST 34), Yanglingquan (GB 34), Yilingquan (SP 9) y punto de dolor.	Durante 3 semanas, 5 veces a la semana, sesiones de 30 minutos.	n=30; 57.3 ±NR (42 - 69) ; NR(NR%)	Acupotomía guiada por ultrasonido: se localiza el punto A-shi y tras el examen de ultrasonido, se confirman los puntos de tratamiento. Se divide la articulación de la rodilla en el área frontal, de inclinación interior, de inclinación exterior y área posterior. Uso de 2 % de Lidocaina para inyectar en todas las posiciones terapéuticas, cada punto con una dosis de 1 ml.	Durante 3 semanas, 3 veces por semana.	- ADL - HSS - VAS - Imágenes térmicas infrarrojas 3w / Baseline - 3w	La acupotomía y la EA tienen efectos significativos en el tratamiento de OA de rodilla; el primero es mejor que el segundo para aliviar el dolor y mejorar las funciones de la rodilla.
Weiner DK. et al (2013) Estados Unidos	n=63; 67.1 ±8.9 (NR) ; 8(12.7%)	PST y boosters: Estimulación periosteal seguida de sesiones de refuerzo. Uso de 4 agujas que llegan a tocar el hueso, se aplica una frecuencia de 100 Hz. La forma de onda es bifásica simétrica (onda cuadrada modificada). No es ni voltaje constante ni corriente constante; cambia según la carga. El ancho del pulso es de 0,4 milisegundos con un rango de intensidad de estímulo de 0 a 60 V. Para cada sesión, la intensidad del estímulo se ajustó para que fuera claramente perceptible, pero no dolorosa.	Durante 10 semanas, una vez a la semana (sesión de 30 minutos) seguido de refuerzos durante 6 meses (2 sesiones de refuerzo espaciadas por 2 semanas, luego 5 sesiones de refuerzo espaciadas por 1 mes).	C1: n=64; 65.8 ±8.7 (NR) ; 10(15.6%) C2: n=63; 66.8 ±10.4 (NR) ; 11(17.5%)	C2:PST y Control. Inserción de 4 agujas de acupuntura en lugares idénticos que en el grupo experimental, pero sin estimulación eléctrica. Se colocaron 2 agujas adicionales y solo se entregó estimulación de 100 Hz a estas agujas. La estimulación se aplicó fue perceptible pero no dolorosa; sin embargo, la duración de la estimulación se limitó a 1 minuto en lugar de administrarse durante todo el periodo de tratamiento de 30 minutos. No se administraron sesiones de refuerzo. C3:PST Control. PST simulada una vez a la semana, seguida de los refuerzos como si fuese el grupo experimental.	Durante 10 semanas, 1 sesión a la semana.	- WOMAC pain - OMERACT-OARSI 12w / Baseline - 12w - 36w	En los tres grupos experimentaron una mejora significativa en la WOMAC pain, con diferencias iniciales en los niveles de dolor entre los grupos. No se detectaron diferencias en la reducción del dolor entre los grupos de PST y boosters y PST y control.

Autor, País	Experimental			Control			Resultados Duración del tratamiento/mediciones	Resumen de Resultados
	Participantes (n); Edad (y), Media ± SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis	Participantes (n); Edad (y), Media ± SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis		
Sangdee C. et al (2002) Tailandia	n=48; 65.1 ±3.4 (NR) ; 38(79.17%)	EA: La intensidad del grupo EA fue hasta que se alcanzó el nivel máximo de tolerancia del paciente. Se utilizaron pulsos bifásicos para la estimulación eléctrica a una frecuencia de 2 Hz, y se administró durante 20 minutos en cada tratamiento. Las 4 agujas se insertan en puntos de acupuntura: el primer par al Dubi y al punto adyacente más cercano (Xiyan medial) y el segundo par al punto de activación y al punto Qu- quan.	Durante 4 semanas, 3 veces a la semana, sesiones de 20 minutos. Toma de comprimidos placebo: 3 veces/día.	C1: n=47; 62.7 ±7.22 (NR) ; 35(74.47%) C2: n=49; 62.14 ±7.53 (NR) ; 38(77.55%) C3: n=49; 61.84 ±8.95 (NR) ; 39(79.59%)	C1: Placebo. Recibieron comprimidos placebo idénticos a los de Diclofenac y EA placebo. C2: Diclofenac. Comprimidos de 25mg después de cada comida (3 veces/día) durante 4 semanas y EA placebo. C3: Diclofenac y EA. Recibieron comprimidos activos de 25 mg (3 veces/día) y tratamiento EA real igual que el grupo experimental.	Durante 4 semanas, 3 veces a la semana, sesiones de 20 minutos. Comprimidos: 3 veces/día.	- Number of paracetamol taken - 50 feet-walk time (sec) - VAS - WOMAC pain - WOMAC stiffness - WOMAC disability - WOMAC total - Lequesne's functional index 4w / Baseline - 4w	EA es significativamente más eficaz que el placebo y el diclofenaco en el tratamiento sintomático de la OA de la rodilla. Además, la combinación del tratamiento con EA y diclofenaco no fue más efectiva que el tratamiento con EA solo.
Ng MM. et al (2003) China	E1: n=8; 84.38 ±6.48 (75-96) ; 8(100%) E2: n=8; 85.88 ±5.96 (75-96) ; 8(100%)	E1: EA de baja frecuencia (2 Hz) en dos puntos de acupuntura de la rodilla dolorosa en dos puntos de acupuntura (ST-35, Dubi y EX-LE-4, Neixiyan). E2: TENS de baja frecuencia de 2 Hz y un ancho de pulso de 200 ms en los mismos puntos de acupuntura. La intensidad aumentó hasta que se logró una sensación fuerte, tolerable y de caricias, que preferiblemente produce una contracción muscular fásica visible. Se utilizaron electrodos de superficie en el lugar de la inserción de agujas en los mismos sitios.	En ambos grupos de tratamiento, el tratamiento se llevó a cabo durante un total de 8 sesiones de 20 minutos, en 2 semanas.	n=8; 85.00 ±6.85 (75-96) ; 7(87.5%)	Cuidados y Educación al paciente sobre la osteoartritis de rodilla.	Recibieron información sobre cuidados y auto-manejo, el primer día.	- NRS - ROM - TUGT 2w / Baseline - 2w - 4w	Tanto los tratamientos EA como TENS fueron efectivos para reducir el dolor de rodilla inducido por la OA. EA tenía la ventaja adicional de mejorar los resultados de TUGT en comparación con el tratamiento de TENS o el grupo control.
Burch FX. et al (2008) Estados Unidos	n=55; 60.8 ±11.4 (22-86) ; 43(78.2%)	TENS de baja corriente con forma de onda cuadrada bifásica, una frecuencia de 2 Hz y una amplitud fija de 60 mA. Entregado a lo largo de 300 ms, esto equivale a una salida máxima de 0,5 mA. La estimulación podría percibirse, pero no produciría una contracción muscular. La intensidad estaba preestablecida.	Durante 8 semanas, sesiones de 35 minutos.	n=54; 62.6 ±10.5 (38-87) ; 36(66.7%)	Interferenciales: 15 minutos de IF, seguidos de 20 minutos de estimulación muscular.	Durante 8 semanas, sesiones de 35 minutos.	- WOMAC pain - WOMAC function - WOMAC stiffness - VAS 8w / Baseline - 2w - 4w - 8w	En comparación con el grupo TENS, el grupo IF mostró una reducción del dolor y un aumento de la función. El grupo IF mostró una mayor disminución en WOMAC pain, WOMAC function y WOMAC stiffness. Más del 70 % del grupo IF, en comparación con menos del 50 % del grupo TENS, tuvo al menos una reducción del 20 % en WOMAC pain. Al analizar sólo a los pacientes que completaron el estudio, el grupo IF tuvo una disminución nominalmente significativa mayor en el dolor general VAS.
Cheing GL, Hui-Chan CW, Chan KM. (2002) China	n=16; 65.3 ±8.3 (50-75) ; 14(87.5%)	TENS: sesiones de 60 minutos.	Sesiones de 1 hora, 5 días a la semana, durante 4 semanas.	C1: n=16; 64.1 ±6.1 (50-75) ; 15(93.8%) C2: n=15; 60.9 ±7.3 (50-75) ; 13(86.7%) C3: n=15; 64.3 ±9.2 (50-75) ; 11(73.3%)	C1: TENS placebo durante 60 minutos. C2: Ejercicio isométrico. C3: Ejercicio y TENS.	Durante 4 semanas, 5 sesiones a la semana de mínimo 1 hora.	- VAS 4w / Baseline - 2w - 4w - 8w	Los cuatro grupos de tratamiento no mostraron una diferencia significativa entre los grupos durante el período de estudio.
Paker N. et al (2006) Turquía	n=27; 54.18 ±8.19 (40-80) ; NR(NR%)	TENS: La frecuencia de TENS fue de 150 Hz y se aplicó durante 20 minutos.	Durante 3 semanas, 5 veces a la semana, sesiones de 20 minutos.	n=25; 64.04 ±8.62 (40-80) ; NR(NR%)	Inyecciones intraarticulares de Ácido Hialurónico: hylan G-F 20 se inyectó intra articularmente.	Durante 3 semanas, una inyección a la semana.	- WOMAC pain - WOMAC stiffness - WOMAC function - Lequesne total - Lequesne function - SF-36 total 3w / Baseline - 3w - 7w - 6m	Las puntuaciones de WOMAC pain disminuyeron en el primer mes y la mejora continuó durante el siguiente período en ambos grupos. Las puntuaciones de function disminuyeron en ambos grupos después de la terapia; esta disminución continuó a lo largo del estudio. Sin embargo, el grupo de inyección mostró una mejora estadísticamente significativa en el sexto mes en comparación con el grupo TENS.

Autor, País	Experimental			Control			Resultados Duración del tratamiento/mediciones	Resumen de Resultados
	Participantes (n); Edad (y), Media \pm SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis	Participantes (n); Edad (y), Media \pm SD (rango); Mujeres, n (%)	Intervención	Dosis		
Chen WL. et al (2013) Taiwan	n=23; 66.52 \pm 7.2 (50-80); 20(86.96%)	TENS: La colocación de los electrodos de plata (área, 5035 mm ²) de superficie en puntos de acupuntura: Yanglinchang (GB 34), Yinglin-chang (SP 9), Liang qiu (ST 34), Xue hai (SP 10), Houding (EX) y Zusanli (ST36). Se utilizó 3 Hz y 20 Hz y un ancho de pulso de 200 ms y la intensidad se aumentó hasta que se detectó una sensación fuerte, tolerable y de caricias o una contracción muscular visible.	Durante 4 semanas, 3 veces a la semana, sesiones de 20 minutos.	n=27; 67.96 \pm 9.94 (50-80); 23(85.2%)	Inyecciones intraarticulares de Ácido Hialurónico: 2,5 ml de inyección intraarticular de HA (solución de hialuronato de sodio al 1 %, 10 mg/mL), en la rodilla afectada a través de un enfoque lateral parapatelar.	Durante 5 semanas, una inyección a la semana.	- VAS - Lequesne - ROM - Walking time - Pain threshold - Patient Global Assessment - ADL - MCII 4-5w / Baseline - 2w - 8w - 3m	Se observó que el TENS era más eficaz que la inyección intraarticular de HA para los pacientes con OA de rodilla en la mejora del VAS para el dolor a las 2 semanas, así como el índice de Lequesne a las 2 semanas y 3 meses de seguimiento.



Tabla 3. Escala PEDro