

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



**LA EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN NERVIOSA ELECTRICA
TRASCUTÁNEA EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO. UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA CON METAANÁLISIS**

AUTOR: Guerrero García, Stalin Andrés

TUTOR: Toledo Marhuenda, José Vicente

Departamento: Patología y cirugía

COTUTOR: Segura Heras, José Vicente

Departamento: Estadística, matemáticas e
informática

CURSO ACADÉMICO: 2024-2025



ÍNDICE

1. Resumen/Abstract	5
2. Introducción	7
3. Objetivos.....	9
3.1 Objetivo principal.....	9
3.2 Objetivos secundarios	9
4. Estrategia de búsqueda basada en el formato PICO-S.....	10
5. Material y métodos	10
5.1. Registro del protocolo	10
5.2. Estrategia de búsqueda	10
5.3. Criterios de elegibilidad	11
5.4. Selección de estudios y recogida de datos.....	11
5.5. Resultados	12
5.6. Evaluación del Riesgo de sesgo y de la calidad Metodológica	12
5.7. Síntesis y análisis de datos.	12
6. Resultados	13
6.1. Selección de estudios.....	13
6.2. Característica de los estudios	15
6.3. Evaluación del riesgo de sesgo.....	15
6.4. Calidad metodológica	17
6.4. Síntesis de resultados.....	17
6.5. Metaanálisis.....	18
Dolor corto – medio plazo	18
Dolor largo plazo	19
Discapacidad corta – medio plazo.....	19
Discapacidad largo plazo	20
7. Discusión.....	20
7.1. Dolor	21
7.2. Discapacidad	22
7.3. Limitaciones del estudio.....	23
8. Conclusión	24
8.1. Contribuciones del autor	24
8.2. Financiación	24
8.3. Conflicto de intereses.....	24
9. Bibliografía.....	25
10. Listado de anexos y tablas.	28

Anexo 1.	28
Anexo 2.	30
Anexo 3.	32
Anexo 4.	33
Anexo 5.	33
Tabla 1.	36
Tabla 2.	37



1. Resumen/Abstract

RESUMEN

Introducción: El dolor lumbar es un problema de salud pública a nivel mundial y una de las principales causas de discapacidad, lo que conlleva un aumento del gasto sanitario y pérdidas de productividad laboral. Se estima que hasta el 80 % de la población lo experimentará en algún momento de su vida, considerándose uno de los trastornos musculoesqueléticos más comunes e incapacitantes.

Objetivos: Evaluar la efectividad de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en el tratamiento del dolor lumbar crónico, analizando su impacto sobre la intensidad del dolor y la discapacidad funcional.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos PubMed y EMBASE, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis que investigaran la eficacia de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) en el tratamiento del dolor lumbar crónico. La calidad de los estudios seleccionados se valoró mediante la escala PEDro, y el riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta de la Colaboración Cochrane.

Resultados: Se incluyeron un total de diez ensayos clínicos aleatorizados con una muestra combinada de más de 500 participantes. Los metaanálisis mostraron una reducción significativa del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico, tanto a corto como a largo plazo. En el análisis del dolor a corto plazo, se obtuvo una diferencia de medias estandarizada (SMD) de 2.12 [IC 95%: 1.34–2.90], mientras que en el largo plazo la SMD fue de 0.96 [IC 95%: 0.35–1.57]. En cuanto a la discapacidad funcional, los resultados también fueron positivos: se observó una SMD de 2.26 [IC 95 %: 1.42–3.10] a corto plazo y de 1.51 [IC 95 %: 0.47–2.55] a largo plazo. Sin embargo, la heterogeneidad entre los estudios fue alta ($I^2 > 75\%$ en la mayoría de los análisis), lo que puede atribuirse a variaciones en los parámetros de aplicación del TENS, las características de las muestras y la combinación de intervenciones terapéuticas.

Conclusión: La TENS es una intervención eficaz para reducir el dolor y la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico, especialmente a corto plazo. Su integración en un enfoque terapéutico multimodal es prometedora, aunque la alta heterogeneidad entre estudios resalta la necesidad de estandarizar protocolos y seguir investigando su efectividad a largo plazo.

Palabras clave: “Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea”, “TENS”, “Dolor lumbar crónico”, “dolor crónico”

ABSTRACT

Introduction:

Low back pain is a global public health issue and one of the leading causes of disability, contributing to increased healthcare costs and loss of work productivity. It is estimated that up to 80% of the population will experience it at some point in their lives, making it one of the most common and disabling musculoskeletal disorders.

Objectives:

To evaluate the effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of chronic low back pain, analyzing its impact on pain intensity and functional disability.

Material and Methods: A structured search was conducted in the PubMed and EMBASE databases, including randomized controlled trials, systematic reviews, and meta-analyses that investigated the effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of chronic low back pain. The quality of the selected studies was assessed using the PEDro scale, and risk of bias was evaluated with the Cochrane Collaboration's tool.

Results: A total of ten randomized clinical trials with a combined sample of over 500 participants were included. Meta-analyses showed a significant reduction in pain for patients with chronic low back pain in both short- and long-term follow-ups. The short-term pain analysis reported a standardized mean difference (SMD) of 2.12 [95% CI: 1.34–2.90], while the long-term analysis showed an SMD of 0.96 [95% CI: 0.35–1.57]. Regarding functional disability, the results were also positive: an SMD of 2.26 [95% CI: 1.42–3.10] was observed in the short term and 1.51 [95% CI: 0.47–2.55] in the long term. However, heterogeneity was high ($I^2 > 75\%$ in most analyses), likely due to variations in TENS parameters, patient characteristics, and concurrent therapeutic interventions.

Conclusion: TENS is an effective intervention for reducing pain and functional disability in patients with chronic low back pain, particularly in the short term. Its integration into a multimodal therapeutic approach shows promise, though high heterogeneity across studies highlights the need to standardize protocols and conduct further research on its long-term effectiveness.

Keywords: "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation", "TENS", "Chronic Low Back Pain", "Chronic Pain"

2. Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan un importante problema de salud pública a nivel mundial. Entre ellos, el dolor lumbar es una de las afecciones más frecuentes, y se define como dolor, tensión muscular o rigidez localizada por debajo del reborde costal y por encima de los pliegues glúteos, pudiendo tener o no irradiación hacia las extremidades inferiores (1). El dolor lumbar abarca diferentes tipos de dolor, incluyendo el dolor nociceptivo, el dolor neuropático que se puede irradiar hacia las piernas y, en algunos casos, el dolor nociplástico, causado por la amplificación del dolor en el SNC, que a menudo se clasifica como lumbalgia inespecífica (2,3). Estos tipos de dolor presentan mecanismos fisiológicos diferentes, el dolor nociceptivo se produce como respuesta a una lesión o inflamación de los tejidos periféricos. El dolor neuropático afecta al sistema nervioso somatosensorial, generando síntomas como parestesias o sensación de quemazón. Por último, el dolor nociplástico se origina por una alteración en el procesamiento del dolor a nivel central sin presencia de daño tisular o neurológico, siendo frecuente en casos de lumbalgia crónica inespecífica (4–6). Sin embargo, el dolor lumbar es considerado como una de las principales causas de ausentismo laboral (7). A nivel mundial, su prevalencia alcanza hasta un 80 % de la población a lo largo de la vida, y su recurrencia dentro del primer año tras un episodio agudo oscila entre el 24 % y el 80 % (8,9).

Según la literatura científica, el dolor se empieza a considerar crónico (CLBP, por sus siglas en inglés) aquel que persiste más allá del tiempo esperado de curación, generalmente cuando supera más de las 12 semanas. Esta diferencia es importante ya que muestra que el dolor lumbar crónico (CLBP) no siempre se debe considerar como un simple síntoma, sino que puede estar asociado a causas patológicas específicas (10). Por otro lado, el dolor lumbar crónico constituye la segunda causa principal de discapacidad a nivel mundial (11), lo que supone un problema relevante tanto en términos de bienestar individual como de impacto económico (12). Su elevada prevalencia, que alcanza hasta el 84 % en la población general, se traduce en importantes limitaciones funcionales, ausentismo laboral y pérdida de productividad. Además, genera una carga económica sustancial, tanto directa (por el aumento del gasto sanitario) como indirecta (por la disminución de la capacidad laboral). En los países industrializados, se estima que entre el 60 % y el 70 % de la población experimentará dolor lumbar en algún momento de su vida (13). Este impacto también se manifiesta en la pérdida de calidad de vida, afectando la función física, emocional y social de quienes lo padecen (14).

En cuanto al abordaje terapéutico, existen diversos métodos no quirúrgicos y quirúrgicos en el campo del tratamiento y alivio del dolor lumbar, dependiendo de su causa. Los métodos farmacológicos suelen ser sólo un tratamiento sintomático y no eliminan la causa de la

enfermedad y se asocian a complicaciones como la farmacodependencia, la sobredosis y el abuso (13). A este problema se suma que los tratamientos quirúrgicos no siempre están indicados ni garantizan una resolución efectiva del dolor, lo que lleva a la necesidad de explorar opciones conservadoras como el ejercicio terapéutico, la terapia manual, el calor superficial, la terapia con ultrasonido o la estimulación eléctrica neuromuscular (15,16). En estudios recientes se ha observado que las terapias físicas combinadas, como la electroestimulación junto a programas de fortalecimiento del core, pueden lograr mejoras significativas en el dolor y la estabilidad lumbopélvica (17).

Además de diversas terapias conservadoras, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) es una intervención no farmacológica utilizada en el tratamiento del dolor agudo y crónico (18), administrando estimulación eléctrica a los nervios subyacentes de manera que actúa bloqueando la transmisión de señales dolorosas a nivel de la asta dorsal de la médula espinal, pudiendo reducir la percepción de dolor. La corriente TENS puede utilizarse con bajas frecuencias (<10Hz), altas frecuencias (>100Hz) o frecuencias mixtas (18). Además, se utiliza para el tratamiento del dolor agudo y crónico, siendo los parámetros de frecuencia e intensidad del pulso ajustables (7,19). La TENS ha mostrado ser efectiva también en poblaciones específicas como mujeres en el posparto con dolor lumbar persistente (20), así como en atletas con dolor lumbar crónico, donde ha mejorado la función y el equilibrio cuando se combina con entrenamiento respiratorio o de la musculatura profunda (21).

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea se fundamenta en mecanismos neurofisiológicos como la teoría del “gate control” propuesta por Melzack y Wall, así como en la activación de mecanismos inhibitorios descendentes mediados por opioides endógenos (8,22). Diferentes parámetros de aplicación (frecuencia, intensidad, duración) pueden modular su eficacia, y diversas modalidades como TENS convencional, TENS tipo acupuntura o TENS en modo ráfaga (burst) han sido estudiadas con distintos niveles de efectividad (8). En algunos casos se ha observado que el TENS tipo burst ofrece un mayor control del dolor en comparación con placebo o con otras formas de estimulación (8).

Sin embargo, la evidencia sobre la efectividad de la TENS continúa siendo controvertida. Algunos ensayos clínicos han mostrado reducciones significativas del dolor y la discapacidad cuando se combina con programas de ejercicios (21), mientras que otros estudios no han encontrado diferencias significativas respecto al placebo, o bien sugieren que su eficacia puede depender del tipo de dolor predominante (nociceptivo vs neuropático) o de las características individuales del paciente (13). Entre los mecanismos propuestos para explicar su acción analgésica, se encuentra el incremento de los niveles de endorfinas endógenas, lo cual ha sido respaldado por estudios como el de Ezema et al., quienes observaron una mejora significativa en la intensidad del dolor y

en los niveles de péptidos opioides tras la aplicación de TENS (23). No obstante, no todos los hallazgos han sido positivos. Una revisión sistemática reciente realizada por Verville et al. para la Organización Mundial de la Salud concluyó que los beneficios de la TENS sobre el dolor y la catastrofización en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico son limitados, de corta duración y con una certeza de evidencia muy baja (24). Debido a esta disparidad de resultados, sigue existiendo incertidumbre sobre la verdadera eficacia de la TENS en el tratamiento del dolor lumbar crónico. Por ello, resulta necesario realizar revisiones sistemáticas y metaanálisis que agrupen la evidencia disponible, analicen su calidad metodológica y permitan extraer conclusiones más robustas que orienten la práctica clínica.

3. Objetivos

3.1 Objetivo principal.

Evaluar la efectividad de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) en la reducción del dolor y la mejora funcional en pacientes adultos con dolor lumbar crónico, mediante una revisión sistemática con metaanálisis de la literatura científica actual.

3.2 Objetivos secundarios

- Analizar la eficacia del TENS en la reducción de la intensidad del dolor en adultos con dolor lumbar crónico.
- Evaluar el impacto del TENS en la mejora de la funcionalidad física y la calidad de vida en esta población.
- Comparar los resultados del TENS con los obtenidos mediante otras terapias conservadoras o placebo.
- Explorar el efecto de diferentes parámetros de aplicación del TENS (frecuencia, intensidad, duración) sobre los resultados clínicos.

4. Estrategia de búsqueda basada en el formato PICO-S

Para plantear una estrategia en el diseño de una búsqueda bibliográfica efectiva, y poder obtener resultados relevantes, el tema fue planteado siguiendo el formato de pregunta de investigación, estructurada bajo el acrónimo PICO-S.

- **P – PATIENT:** adultos con dolor lumbar crónico.
- **I – INTERVENTION:** aplicación de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS).
- **C – COMPARISON:** cualquier tipo de intervención fisioterápica.
- **O – OUTCOME:** dolor, funcionalidad.
- **S – SOURCE:** ensayos clínicos aleatorizados (RCT), revisiones sistemáticas (RS) y metaanálisis.

Figura 1. Desarrollo de la estrategia PICO para la revisión sistemática.

5. Material y métodos

5.1. Registro del protocolo

Esta revisión sistemática y metaanálisis se llevaron a cabo siguiendo las directrices de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), (25) cuya lista de verificación puede consultarse en el [Anexo 1](#). Además, cuenta con la autorización del Comité de Ética de la Oficina de Investigación Responsable (COIR) de la Universidad Miguel Hernández de Elche, Alicante. TFG.GFI.JVTM.AGG.250123

5.2. Estrategia de búsqueda

Para identificar todas las publicaciones relevantes se ha llevado a cabo una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed y EMBASE. Para formular la estrategia de búsqueda, se han aplicado las siguientes palabras clave: “TENS”, “low back pain”, “acute pain”, “chronic pain” y el resto de los sinónimos aplicados para una ecuación de búsqueda con resultados óptimos, en el [Anexo 2](#).

Para llevar a cabo una estrategia para el diseño de una revisión bibliográfica efectiva y obtener resultados relevantes, el tema fue planteado siguiendo la regla en formato PICO-S. Patient: Pacientes con un diagnóstico de dolor lumbar crónico; Intervention: Terapia con estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS); Comparison: Cualquier tipo de intervención; Outcome:

dolor, dolor agudo, reducción del dolor, funcionalidad; Source: Ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), revisiones sistemáticas (RS) y metaanálisis. La ecuación de búsqueda y el proceso de recuperación de información, basado en nuestra pregunta de investigación, pueden consultarse en el [Anexo 3](#).

5.3. Criterios de elegibilidad

Se seleccionaron estudios centrados en el dolor musculoesquelético en adultos de entre 18 y 65 años, excluyéndose aquellas poblaciones no representativas, como deportistas de élite o personal militar. Se incluyeron únicamente ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y revisiones sistemáticas publicados en los últimos diez años, en inglés o español, que evaluaran la efectividad de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) frente a cualquier tipo de control (placebo, tratamiento convencional u otra intervención).

5.4. Selección de estudios y recogida de datos.

Todos los resultados se gestionaron en Excel con tablas dinámicas y, tras eliminar duplicados, dos revisores independientes (SAGG y JMVR) evaluaron títulos y resúmenes. Luego, leyeron los textos completos para seleccionar los estudios elegibles, apoyándose de un tercer evaluador (JVTM) para desempatar en los desacuerdos. Se calculó el índice Kappa de Cohen para medir la concordancia. Finalmente, se extrajeron y organizaron los datos clave de cada estudio en tablas resumen, junto con las variables, instrumentos y resultados más relevantes.

Table 1. Agreement between reviewers for study inclusion.

	% Agreement	Kappa
RCTs search – title/abstract	96 %	0.853
RCTs search – full text	90 %	0.798
Systematic Review – title/abstract	98.6%	0.939
Systematic Review – full text	83.3%	0.674

5.5. Resultados

El resultado principal de esta revisión fue el efecto de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) sobre el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, evaluado mediante escalas de intensidad como la Visual Analogue Scale (VAS) y el Numeric Pain Rating Scale (NPRS). También, se analizó el impacto de la intervención sobre la discapacidad, utilizando instrumentos validados como el Oswestry Disability Index (ODI) y el Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ). Además, se recopilaron datos sobre las características de las intervenciones (frecuencia, duración y número de sesiones), con el objetivo de explorar posibles asociaciones entre estos parámetros y los resultados clínicos observados.

5.6. Evaluación del Riesgo de sesgo y de la calidad Metodológica

La calidad metodológica fue evaluada por la herramienta Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 for randomized trials (RoB2) (26). Dos autores (SAGG y JMVR) juzgaron el riesgo de sesgo (bajo, algún problema y alto) con las siguientes consignas: Proceso de aleatorización (consignas 1.1, 1.2 y 1.3), desviación desde las intervenciones previstas (consignas de la 2.1 a la 2.7), falta de información acerca de los resultados (consignas de la 3.1 a la 3.4), medición de los resultados (consignas de la 4.1 a la 4.5), y la selección de los resultados obtenidos (consignas de la 5.1 a la 5.3). En caso de desacuerdo, un tercer revisor (JTM) contribuiría para resolver la discrepancia.

La escala de la *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) se utilizó para evaluar críticamente los estudios incluidos en nuestra búsqueda. La calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados fue determinada de forma independiente por los mismos dos investigadores, y cualquier discrepancia fue resuelta mediante discusión con un tercer miembro del equipo. Esta escala de once ítems es una medida válida utilizada para evaluar ECA (27,28), asignando una puntuación sobre diez a cada estudio, siendo seis el umbral para considerar un estudio de alta calidad.

5.7. Síntesis y análisis de datos.

Las características y hallazgos de los estudios incluidos se organizaron de forma estructurada para su análisis. Se recopilaron los artículos que emplearon estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) como intervención principal y se resumieron utilizando estadística descriptiva. Para los datos categóricos se calcularon proporciones, mientras que para los datos continuos se utilizaron la media y la desviación estándar.

En relación con la variable dolor, los estudios que la evaluaron mediante escalas como la Visual Analogue Scale (VAS) o el Numeric Pain Rating Scale (NPRS) informaron mejoras clínicamente significativas tras la intervención con TENS. En cuanto a la discapacidad, medida mediante el Oswestry Disability Index (ODI) o el Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ), también

se observaron mejoras en la funcionalidad en los estudios que incluyeron esta variable. No se reportaron cambios clínicamente relevantes en otras variables secundarias.

Se utilizaron los efectos aleatorios de DerSimonian y Laird o los métodos de efectos fijos de Mantel-Haenszel (29,30), dependiendo de la heterogeneidad, para calcular una estimación agrupada de la diferencia de medias (MD) o diferencia de medias estandarizadas (SMD) y los intervalos de confianza (CI) al 95% para las variables de estudio. La heterogeneidad de los resultados a través de los estudios fue evaluada utilizando la estadística I², la cual es considerada como: puede no ser importante (0% - 40%), puede representar moderada (30% - 60%), sustancial (50% - 90%), y considerable (75% - 100%) heterogeneidad (31). La interpretación de la magnitud del efecto se realizó siguiendo: “pequeño” desde 0.2 a 0.49, “moderado” desde 0.5 a 0.79, y “grande” si es mayor de 0.8.

Un p valor < 0.05 se considerará como significativo. El metaanálisis fue realizado con el programa estadístico R.

6. Resultados

6.1. Selección de estudios

Se realizó una búsqueda inicial de estudios primarios en las bases de datos PubMed y EMBASE, identificando un total de 219 ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) potencialmente elegibles (67 PubMed y 152 EMBASE). Tras eliminar los duplicados, se cribaron 184 registros por título y resumen. De estos, 21 artículos fueron evaluados para leer el texto completo, quedando un total de 5 ECAs para la inclusión.

Con el objetivo de identificar posibles ECAs no detectados en la búsqueda inicial, se llevó a cabo una búsqueda complementaria de revisiones sistemáticas en las mismas bases de datos. Esta búsqueda arrojó un total de 152 estudios elegibles (34 PubMed y 118 EMBASE). Después de eliminar duplicados, se cribaron 141 registros por título y resumen, seleccionándose 18 revisiones sistemáticas, de las que se identificaron 5 ECAs relevantes que no se habían recuperado previamente.

El resumen detallado del proceso de selección de estudios se presenta en la Figura 2, correspondiente al diagrama de flujo PRISMA. El porcentaje de concordancia entre revisores y los valores de Kappa obtenidos en cada etapa de inclusión, así como las evaluaciones del riesgo de sesgo (escala PEDro), se recogen en las tablas 1 y 5 (material complementario).

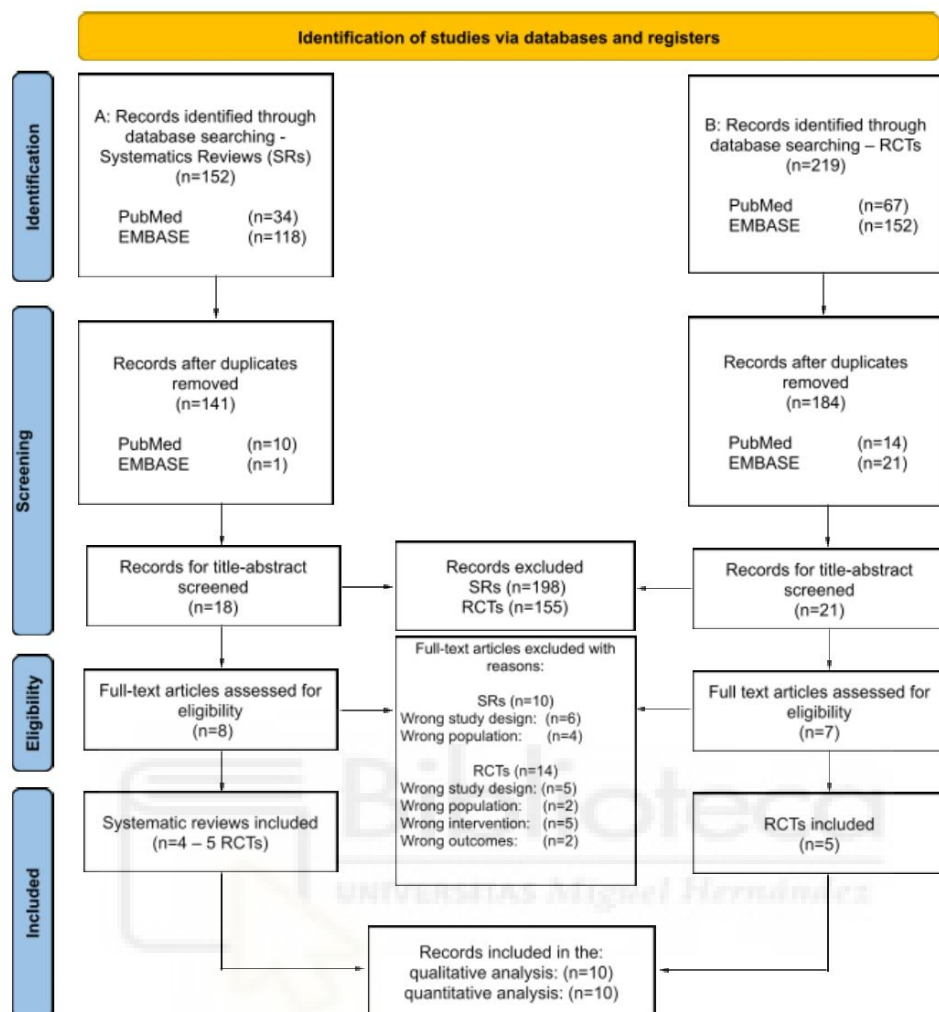


Figura2. Diagrama de flujo

6.2. Característica de los estudios

Las características de los 10 estudios incluidos en esta revisión sistemática se exponen en la Tabla 2. Se tratan de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECAs) que incluyen 607 participantes en una edad adulta, con diagnóstico de dolor lumbar (DL).

En los estudios incluidos, todos comparten como objetivo principal evaluar la efectividad de la efectividad de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en combinación o comparación con otras intervenciones terapéuticas. Entre estas, se encuentran el ejercicio terapéutico (13,20–22,32), la electroacupuntura (16,17,22), el ultrasonidos (15), distintas modalidades de electroterapia (16) y tratamiento convencional (14). Estas comparaciones permiten analizar la eficacia relativa del TENS frente a otras estrategias comúnmente empleadas.

Los estudios señalan una duración de tratamiento media de 8 sesiones distribuidas de forma que se realizan a 2 o 3 por semana.

En todos los estudios analizados, las variables principales fueron el dolor y la discapacidad funcional. El dolor se evaluó mayoritariamente mediante la escala Escala Visual Analógica (VAS) y la Escala Numérica de Dolor (NPRS). Por su parte, la discapacidad se midió utilizando herramientas validadas como el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) y el cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris (RMDQ).

Aunque no todos los estudios incluidos detallan los parámetros utilizados para la aplicación de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) nos podemos basar en aquellos que, si lo reportan como, por ejemplo, Rajfur et al. 2017 donde establece un rango aproximado de aplicación. La frecuencia empleada varía entre 10 Hz (TENS acupuntura) y 100 Hz (TENS convencional), duración de impulso entre 100 – 200 microsegundos (μ s), la intensidad dependerá de la tolerancia del paciente y la duración de la sesión oscila entre los 30 y 60 minutos.

6.3. Evaluación del riesgo de sesgo

En cuanto a la valoración del riesgo de sesgo, podemos destacar que todos los estudios incluidos tenían un sesgo de selección bajo ya que en todos se habla de una adecuada aleatorización de ocultación de la selección en el comienzo del estudio. El sesgo de realización se clasifica con un riesgo alto ya que solo en tres (17,20,22) artículos se lleva a cabo el proceso de cegamiento de los participantes y/o terapeutas y en el resto no se detalla adecuadamente.

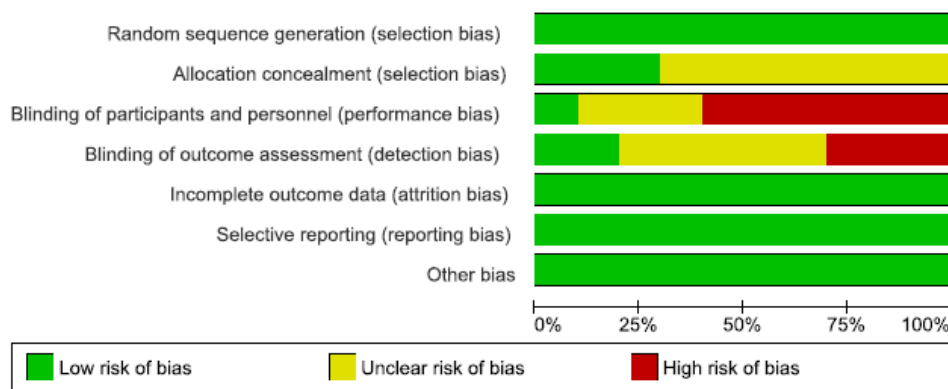


Figura 3A. Gráfico de riesgo de sesgo

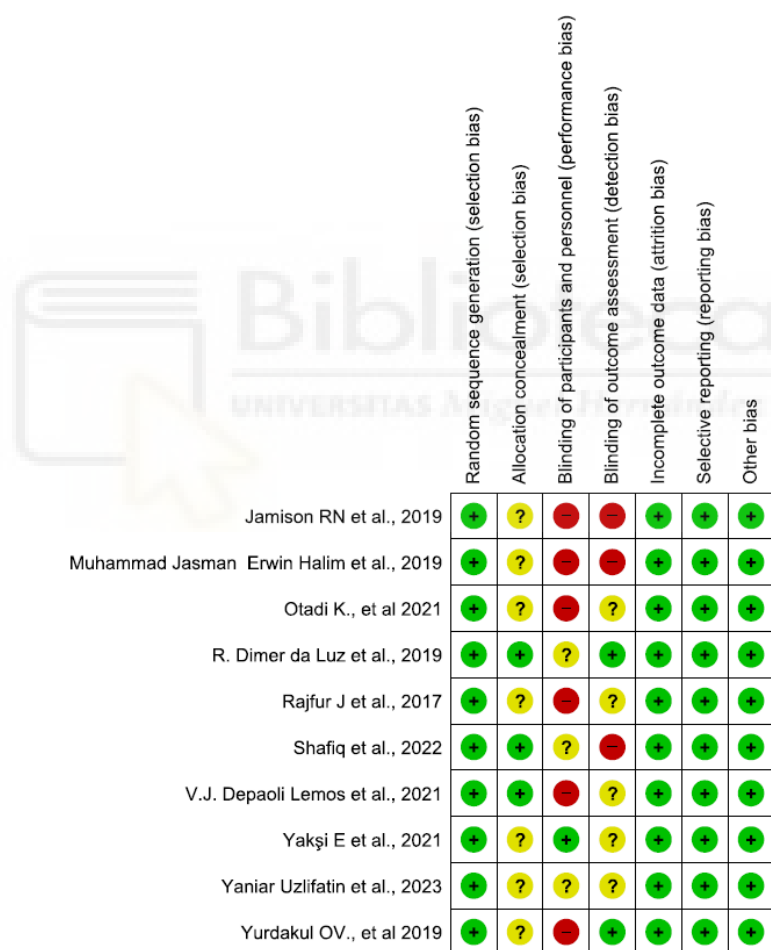


Figura 3B. Resumen de riesgo de sesgo

6.4. Calidad metodológica

Por otro lado, la calidad metodológica, las puntuaciones fueron desde 4 a 7 sobre 10. Obteniendo una media de puntuación de 5.8 sobre diez. Podemos afirmar que el resultado corresponde con un nivel de calidad moderado (4-5 puntos) (33). Observando la puntuación podemos decir que dos estudios (16,32) tienen una puntuación más baja que el resto siendo esta un 4/10 puntos. Por el lado contrario, encontramos tres estudios (14,17,22) donde han obtenido el mayor puntaje siendo un 7/10 puntos. En todos los estudios analizados se observa el cumplimiento de los ítems “distribución aleatoria”, “similitud inicial”, “comparación entre grupos”.

	Criterios elección	Distribución aleatoria	Asignación oculta	Similitud inicio	Sujeto Cegado	Terapeuta Cegado	Evaluador Cegado	Seguimiento o Adecuado	Intención de Tratar	Comparación entre Grupos	Medidas Puntuales y Variabilidad	Total
Halim et al., 2023	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Depaoli lemos et al., 2021	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Dimer da luz et al., 2019	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Yurdakul et al., 2019	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Yaksi et al., 2021	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6
Uzlifatin et al., 2023	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
Shafiq et al., 2022	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6
Rajfur et al., 2017	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Otadi et al., 2021	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Jamison et al., 2019	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7

Tabla 3. Evaluación de la calidad metodológica según la Escala PEDro.

6.4. Síntesis de resultados

Se ajustaron simultáneamente el modelo de efectos aleatorios y el modelo de efectos fijos y, se actualizaron en función de los tests de heterogeneidad.

Se usó el método de la varianza inversa para obtener el estimador del tamaño del efecto global y el estimador de Paule-Mandel del error aleatorio. El método Q se usó para calcular el IC al 95% de este error y se aplicó la corrección de Hartung-Knapp en los modelos de efectos aleatorios.

Se utilizó la función `bc.mean.sd()` del paquete `estmeansd` para estimar la media y la desviación típica en los estudios que presentan la mediana, el rango intercuartílico y/o el rango.

La heterogeneidad se analizó mediante el error aleatorio tau (τ), la prueba Q de Cochran, el valor muestral de Higgins y Thomson (I^2) y el estadístico H asociado a la Q de Cochran. Se elegía el modelo de efectos aleatorios cuando alguna de estas pruebas era significativa. El tamaño del efecto global se estimó a partir del modelo seleccionado (fijo o aleatorio).

El resumen de los resultados obtenidos se presenta mediante un Forest Plot. La línea vertical central de esta representación es la línea de ‘no efecto’, la cual simboliza que no hay diferencia entre las medidas pre/post obtenidas. Dentro de la gráfica, los cuadrados representan el efecto evaluado en cada estudio y su tamaño está directamente relacionado con el peso de los estudios en el metaanálisis (expresado numéricamente en la columna Weight). La línea horizontal que los

atraviesa representa el intervalo de confianza. Cuanto más larga sea la línea, mayor será el intervalo y, por tanto, los resultados del estudio serán menos precisos.

El diamante representa los resultados globales del metaanálisis. El centro del diamante es el valor del efecto en conjunto y el ancho representa el intervalo de confianza general.

6.5. Metaanálisis

Se realizó un metaanálisis a partir de los estudios incluidos en esta revisión sistemática. El objetivo principal fue analizar la efectividad de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) en la reducción del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico, en comparación con grupos control, placebo o con otras intervenciones. El análisis se centró principalmente en dos variables principales: dolor y discapacidad

Dolor corto – medio plazo

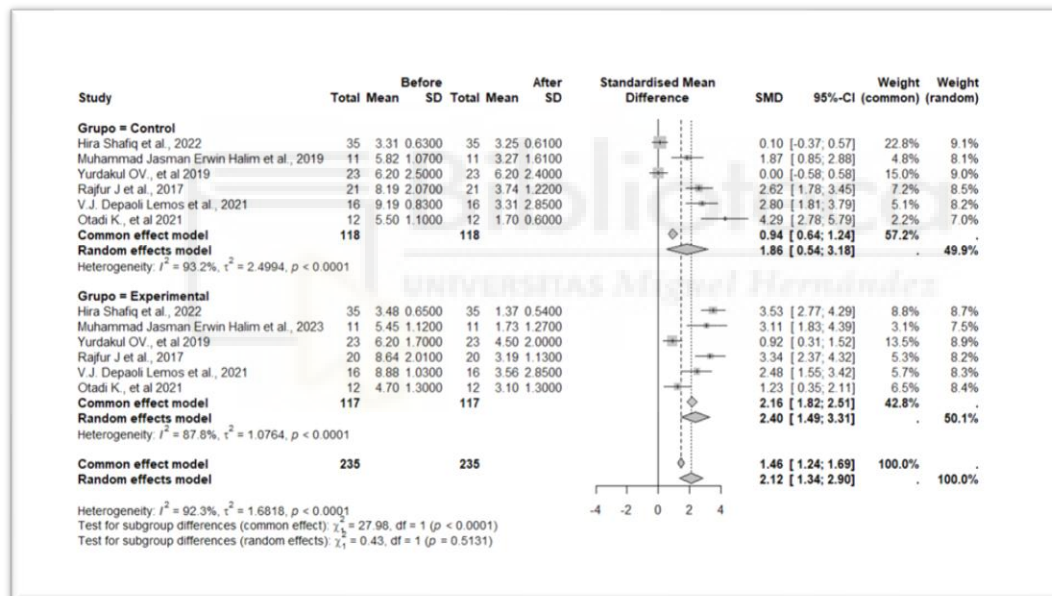


Figura 4. Efectos del TENS sobre el dolor sobre 1 – 4 semanas.

Dolor largo plazo

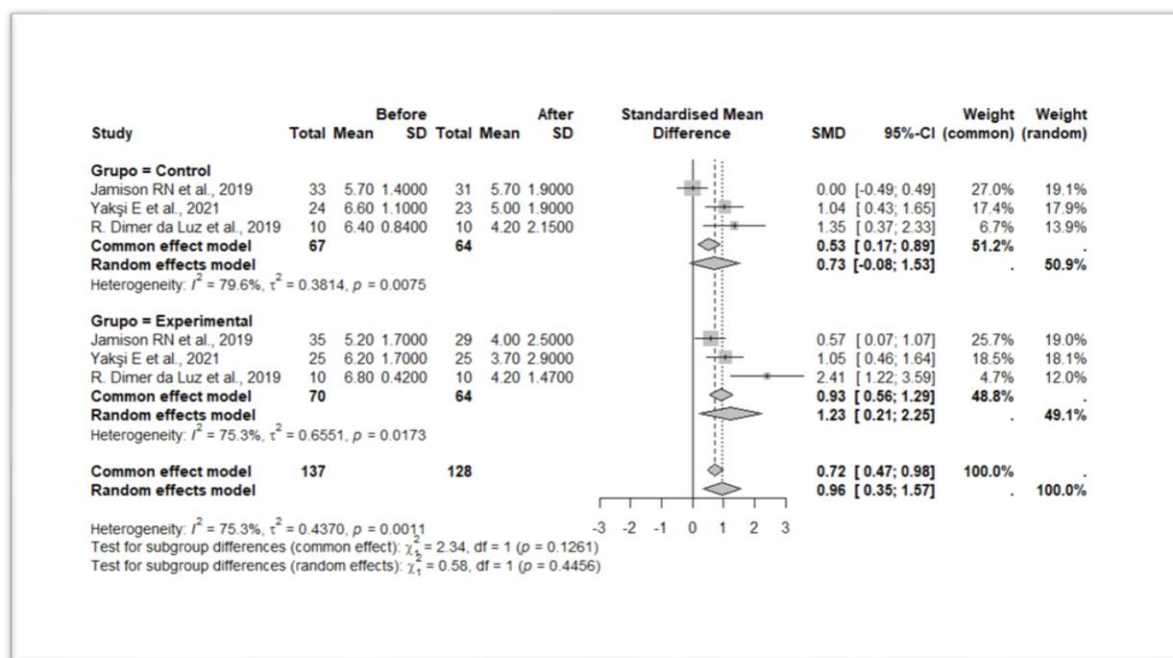


Figura 5. Efectos del TENS sobre 12 y 24 semanas.

Discapacidad corta – medio plazo

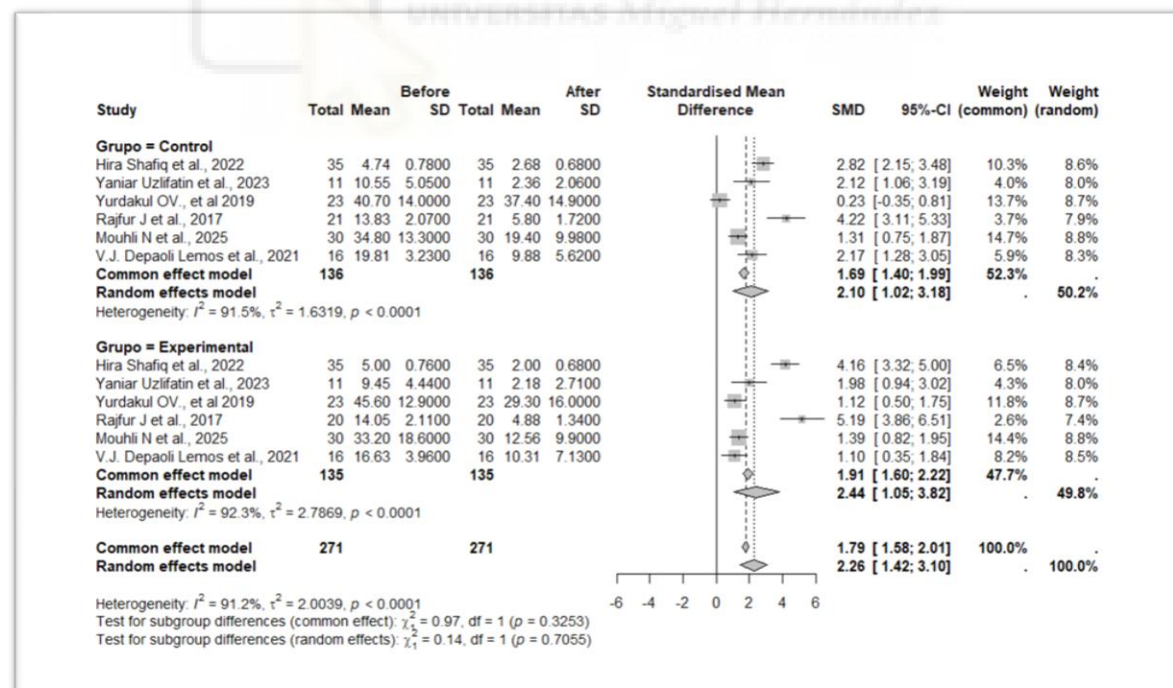


Figura 6. Efectos del TENS sobre la discapacidad a las 1 – 4 semanas

Discapacidad largo plazo

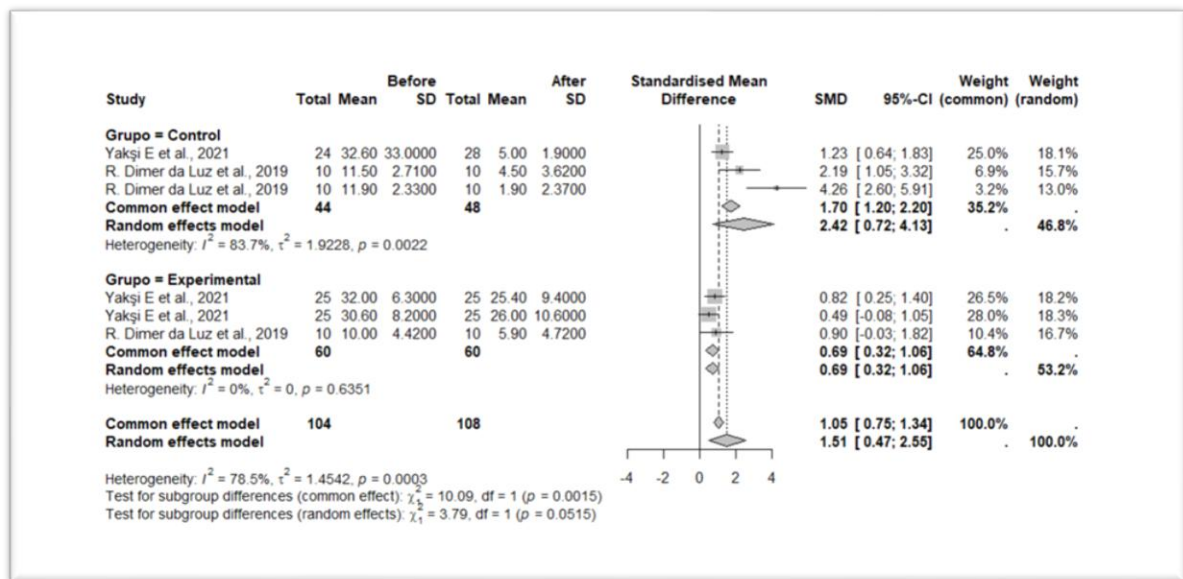


Figura 7. Efectos del TENS sobre la discapacidad a las 12 – 24 semanas.



7. Discusión

Este trabajo de revisión sistemática con metaanálisis tiene como objetivo analizar los efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) sobre el dolor lumbar crónico con respecto a las variables dolor y discapacidad funcional, mediante escalas validadas durante distintos periodos de tiempo (1 – 4, 12 y 24 semanas). Por un lado, el dolor se midió a través de la escala visual analógica (VAS) y la escala numérica de valoración del dolor (NPRS), mientras que la discapacidad se valoró utilizando el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) y el cuestionario de discapacidad de Roland-Morris (RMDQ) tras la aplicación de TENS, ya sea aislado o en combinación con otras terapias.

Tras la interpretación de los resultados, se observaron mejoras clínicamente relevantes tanto en la reducción de la intensidad del dolor como en la funcionalidad, aunque con una considerable heterogeneidad metodológica entre los estudios.

7.1. Dolor

Los resultados de este metaanálisis sugieren que la TENS presenta un efecto positivo significativo en la reducción del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico (CLBP), tanto en corto como en largo plazo. El análisis de dolor a corto plazo mostró una diferencia de medias estandarizadas (SMD) de 2.12 [IC 95%: 1.34 – 2.90], lo cual indica una mejora sobre la intensidad del dolor tras la aplicación de la TENS.

Diversos estudios en el presente metaanálisis han demostrado reducciones clínicamente significativas en los niveles de dolor tras varias semanas de intervención con TENS, lo que refuerza su utilidad como estrategia terapéutica en pacientes con dolor lumbar crónico (13,20). Este efecto analgésico se atribuye en parte a los mecanismos neurofisiológicos que activa la TENS, como el bloqueo de señales nociceptivas a nivel medular y la estimulación de la liberación de endorfinas endógenas (18). Además, se observaron mejoras adicionales en la intensidad del dolor cuando se empleó TENS en modo ráfaga (burst), el cual parece ser más eficaz para modular el dolor crónico al combinar frecuencias altas y bajas, generando una estimulación más profunda y sostenida. La eficacia de esta modalidad fue particularmente notable cuando se aplicó junto a estrategias de intervención multimodal, como el entrenamiento respiratorio o el fortalecimiento de la musculatura profunda del core, que contribuyen a mejorar la estabilidad lumbopélvica y la mecánica del tronco (21,22).

Respecto a la aplicación del TENS sobre el dolor a largo plazo, también se observaron beneficios clínicamente relevantes, aunque de menor magnitud si los comparamos con los efectos obtenidos a corto plazo. La diferencia de medias estandarizada (SMD) fue de 0.96 [IC 95%: 0.35 – 1.57], lo que indica un efecto moderado pero significativo en la reducción del dolor persistente. Los efectos analgésicos pueden mantenerse en el tiempo, especialmente si el tratamiento se incorpora dentro de una estrategia de seguimiento o intervención multimodal (14,22).

El uso prolongado del TENS podría presentarse como una herramienta de mantenimiento dentro del tratamiento del dolor lumbar crónico, capaz de reducir la dependencia de fármacos, mantener mejoras funcionales y mejorar la adherencia del paciente al tratamiento global. No obstante, su efecto a largo plazo parece depender en gran medida de la adherencia al tratamiento y de la homogeneidad en los parámetros de aplicación, lo que vuelve a poner en primer plano la necesidad de establecer protocolos clínicos más estandarizados y personalizados. También se mostraron que los beneficios del tratamiento se extendían durante varias semanas cuando se integraban con programas de ejercicio físico adaptado, como ocurría en los efectos a corto plazo (14,22).

De forma similar, Yaksi et al. y Dimer da luz et al. confirmaron que la aplicación mantenida de TENS ayudó a conservar mejoras clínicas, reforzando su utilidad como herramienta terapéutica de apoyo en programas de rehabilitación a largo plazo (8,17).

No obstante, ambos metaanálisis presentaron una heterogeneidad considerable ($I^2 > 75\%$), lo que refleja una variabilidad sustancial entre los estudios incluidos. Esta heterogeneidad puede atribuirse a múltiples factores metodológicos, como las diferencias en los parámetros de aplicación del TENS (frecuencia, intensidad, duración de los impulsos), la modalidad utilizada (convencional, burst, acupuntura), la duración total del tratamiento, así como las características clínicas y demográficas de los participantes. Además, algunos estudios combinaron el TENS con otras intervenciones como ejercicio terapéutico, calor superficial o educación en dolor, lo cual dificulta aislar su efecto específico. Esta falta de homogeneidad limita la extrapolación directa de los resultados a la práctica clínica y resalta la necesidad de desarrollar protocolos estandarizados que permitan una implementación más uniforme del TENS en pacientes con dolor lumbar crónico.

7.2. Discapacidad

Respecto a la discapacidad funcional, los hallazgos fueron consistentemente positivos. En el metaanálisis de discapacidad a corto plazo, se observó una diferencia de medias estandarizada (SMD) de 2.26 [IC 95 %: 1.42–3.10], lo cual representa un efecto grande y clínicamente relevante. No obstante, la heterogeneidad fue muy elevada ($I^2 = 92.3\%$), lo que indica una amplia variabilidad entre los estudios incluidos.

Se obtuvieron mejoras significativas en el cuestionario Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) tras combinar TENS vagal auricular con ejercicios respiratorios y de control postural destacando la sinergia entre la estimulación eléctrica y el ejercicio neuromuscular (32). Asimismo, en otro estudio se observaron reducciones sustanciales en el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) tras aplicar TENS junto con calor superficial, haciendo hincapié en el valor de las terapias físicas complementarias (15) avalando el uso de TENS como parte de un abordaje multimodal.

En cuanto a la discapacidad a largo plazo, los efectos positivos se mantienen, aunque con menor intensidad. El metaanálisis mostró una diferencia de medias estandarizada (SMD) moderada – alta de 1.51 [IC 95 %: 0.47–2.55], con una heterogeneidad también considerable ($I^2 = 78.5\%$), aunque más baja a corto plazo. Un hallazgo relevante fue la identificación de un subgrupo con $I^2 = 0\%$, lo cual indica una alta consistencia entre los estudios que utilizaron protocolos homogéneos, por ejemplo, en cuanto a la duración del tratamiento, parámetros de TENS o instrumentos de evaluación funcional utilizados (ODI o RMDQ). Este resultado sugiere que la estandarización metodológica podría potenciar la efectividad del TENS a largo plazo en la mejora funcional.

Por un lado, se reportaron una mejora significativa en ODI cuando se aplicó TENS en combinación con ejercicios específicos (16,21). Además, demostraron que la TENS, utilizada durante al menos cuatro semanas, produjo mejoras estadísticamente significativas tanto en la discapacidad como en la calidad de vida relacionada con la salud (17).

Respecto a la discapacidad a largo plazo, el metaanálisis mostró una SMD moderada-alta (entre 1.05 y 1.70), con una heterogeneidad que, aunque aún relevante ($I^2 > 78\%$), fue menor que en el análisis a corto plazo. Cabe destacar que en uno de los subgrupos analizados se obtuvo un I^2 de 0%, lo que indica alta consistencia entre los estudios con protocolos más homogéneos. Esto significa que, cuando se establecen condiciones estandarizadas de aplicación, el TENS puede contribuir a mantener mejoras funcionales a lo largo del tiempo. Se observaron mejoras significativas y sostenidas en la discapacidad funcional al final del tratamiento, lo que sugiere que el TENS, en combinación de ejercicio adaptado, puede mantener sus efectos positivos a lo largo del tiempo (22)

En conjunto, estos hallazgos evidencian que el TENS no debe considerarse únicamente una intervención sintomática para el alivio del dolor, sino una herramienta útil para fomentar la autonomía funcional en pacientes con dolor lumbar crónico.

7.3. Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta varias limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. En primer lugar, se observó una alta heterogeneidad ($I^2 > 75\%$) tanto en los análisis de dolor como de discapacidad, especialmente a corto plazo. Esta variabilidad puede atribuirse a las diferencias entre los estudios incluidos en cuanto a protocolos aplicados, parámetros del TENS (frecuencia, intensidad, duración), duración total de las intervenciones, modalidades de aplicación (convencional, burst, acupuntura), características clínicas de los participantes y combinación con otras terapias físicas como el ejercicio o el calor superficial.

Otra limitación relevante es el tamaño muestral reducido en varios de los ensayos clínicos analizados, lo cual disminuye la potencia estadística de los resultados y aumenta el riesgo de error tipo II. Además, la falta de estandarización en los instrumentos de medida utilizados entre los estudios, pese a que predominan herramientas validadas como la VAS, NPRS, ODI y RMDQ, dificulta la comparación directa de los resultados funcionales.

En cuanto a la calidad metodológica, aunque la mayoría de los estudios obtuvieron puntuaciones aceptables en la escala PEDro, varios no cumplieron con criterios clave como el cegamiento de terapeutas o evaluadores, lo cual incrementa el riesgo de sesgo de realización o de detección.

Asimismo, la escasez de estudios con seguimiento a largo plazo limita la capacidad de evaluar si los efectos terapéuticos del TENS se mantienen más allá del periodo inmediato posterior a la intervención. Sólo un estudio (Depaoli Lemos et al.) abordó directamente esta cuestión.

Otra limitación es la falta de información sobre adherencia al tratamiento y la presencia de efectos adversos, aspectos fundamentales para valorar la viabilidad clínica del TENS en la práctica habitual. Finalmente, no puede descartarse la existencia de sesgo de publicación, dado que los estudios con resultados negativos o nulos tienden a no ser publicados, lo que podría haber sobreestimado los efectos positivos observados en este metaanálisis.

8. Conclusión

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) puede ser una herramienta terapéutica eficaz para el tratamiento del dolor lumbar crónico. Los resultados reflejan efectos positivos significativos sobre la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad funcional.

La evidencia sugiere que la eficacia del TENS puede potenciarse cuando se combina con otras estrategias terapéuticas, como el ejercicio terapéutico, el calor superficial o la activación de la musculatura profunda.

No obstante, la alta heterogeneidad presente en los análisis limita la generalización de los hallazgos. Por ello, se destaca la necesidad de futuras investigaciones con diseños más estandarizados y rigurosos que permitan clarificar las condiciones óptimas de aplicación del TENS y su eficacia en distintos subgrupos de pacientes.

8.1. Contribuciones del autor

Organización e integración de datos: JVTM, JVSH, SAGG; Análisis formal: JVSH, SAGG; Investigación: SAGG; Metodología: JVTM, JVSH; Administración del proyecto: JVTM, JVSH; Fuentes: JVTM, SAGG; Software: JVSH; Supervisión: JVTM, JVSH; Validación: JVTM, JVSH; Visualización: SAGG; Redacción del borrador original: SAGG; Revisión y edición: JVTM, JVSH.

8.2. Financiación

Esta investigación no ha sido financiada por ninguna entidad pública, comercial o privada sin ánimo de lucro, ni ha recibido apoyo económico específico por parte de agencias de financiación.

8.3. 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.

9. Bibliografía

1. McIntosh G, Hall H. Low back pain (acute). *BMJ Clin Evid*. 9 de mayo de 2011;2011:1102.
2. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *The Lancet*. 3 de julio de 2021;398(10294):78-92.
3. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *The Lancet*. 4 de febrero de 2012;379(9814):482-91.
4. Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. marzo de 2011;152(3 Suppl):S2-15.
5. Colloca L, Ludman T, Bouhassira D, Baron R, Dickenson AH, Yarnitsky D, et al. Neuropathic pain. *Nat Rev Dis Primer*. 16 de febrero de 2017;3:17002.
6. Kosek E, Cohen M, Baron R, Gebhart GF, Mico JA, Rice ASC, et al. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? *Pain*. julio de 2016;157(7):1382-6.
7. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 8 de octubre de 2008;2008(4):CD003008.
8. Yakşi E, Ketenci A, Baslo MB, Orhan EK. Does transcutaneous electrical nerve stimulation affect pain, neuropathic pain, and sympathetic skin responses in the treatment of chronic low back pain? A randomized, placebo-controlled study. *Korean J Pain*. 1 de abril de 2021;34(2):217-28.
9. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 1 de junio de 2014;73(6):968-74.
10. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA, for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 4 de abril de 2017;166(7):514-30.
11. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet*. 9 de junio de 2018;391(10137):2368-83.
12. Allegri M, Montella S, Salici F, Valente A, Marchesini M, Compagnone C, et al. Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Research*. 11 de octubre de 2016;5:F1000 Faculty Rev-1530.

13. Halim MJE, Arfianti L, Pawana IPA, Melaniani S. Does transcutaneous Vagus Nerve Stimulation (tVNS) reduce pain intensity in chronic low back pain patients? A randomized controlled pilot study. *Bali Med J.* 2023;12(1):423-8.
14. Jamison RN, Wan L, Edwards RR, Mei A, Ross EL. Outcome of a High-Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator (hfTENS) Device for Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Pract.* junio de 2019;19(5):466-75.
15. Yurdakul OV. Effects of physical therapy agents on pain, disability, quality of life, and lumbar paravertebral muscle stiffness via elastography in patients with chronic low back pain. *Turk J Phys Med Rehabil.* 8 de marzo de 2019;65(1):30-9.
16. Rajfur J, Pasternok M, Rajfur K, Walewicz K, Fras B, Bolach B, et al. Efficacy of Selected Electrical Therapies on Chronic Low Back Pain: A Comparative Clinical Pilot Study. *Med Sci Monit.* 7 de enero de 2017;23:85-100.
17. Dimer da luz et al. Neuromuscular electrical stimulation associated with core stability exercises in nonspecific postural low back pain: a randomized clinical trial – MLTJ [Internet]. [citado 8 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.mltj.online/neuromuscular-electrical-stimulation-associated-with-core-stability-exercises-in-nonspecific-postural-low-back-pain-a-randomized-clinical-trial/>
18. 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. *Med Kaunas Lith.* 22 de septiembre de 2022;58(10):1332.
19. Vance CGT, Dailey DL, Rakel BA, Sluka KA. Using TENS for pain control: the state of the evidence. *Pain Manag.* mayo de 2014;4(3):197-209.
20. Shafiq H, Tauqeer S, Hanif A, Zahid A, Asghar M, Nawaz U. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation along With Home Based Care Program on Low Back Pain and Disability in Post-Partum Patients. *Pak J Med Health Sci.* 26 de febrero de 2022;16(2):167-9.
21. Otadi K, Nakhostin Ansari N, Sharify S, Fakhari Z, Sarafraz H, Aria A, et al. Effects of combining diaphragm training with electrical stimulation on pain, function, and balance in athletes with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* diciembre de 2021;13(1):20.
22. Depaoli Lemos VJ, Selau RC, Blos C, Baptista Dohnert M, Boff Daitx R, De Almeida Brito V. Electroacupuncture and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Chronic Nonspecific Low Back Pain: a Blind Randomized Clinical Trial. *Muscle Ligaments Tendons J.* noviembre de 2021;11(04):719.
23. Ezema CI, Onyeso OK, Nna EO, Awosoga OA, Odole AC, Kalu ME, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation effects on pain-intensity and endogenous opioids levels among chronic low-back pain patients: A randomised controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2022;35(5):1053-64.
24. Verville L, Hincapié CA, Southerst D, Yu H, Bussi res A, Gross DP, et al. Systematic Review to Inform a World Health Organization (WHO) Clinical Practice Guideline: Benefits and Harms of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for Chronic Primary Low Back Pain in Adults. *J Occup Rehabil.* diciembre de 2023;33(4):651-60.
25. 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.* 29 de marzo de 2021;10(1):89.

26. 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*. 28 de agosto de 2019;366:14898.
27. 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.
28. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. agosto de 2003;83(8):713-21.
29. Mantel N, Haenszel W. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *J Natl Cancer Inst*. abril de 1959;22(4):719-48.
30. DerSimonian R, Kacker R. Random-effects model for meta-analysis of clinical trials: an update. *Contemp Clin Trials*. febrero de 2007;28(2):105-14.
31. Higgins J, Thompson S, Deeks J, Altman D. Statistical heterogeneity in systematic reviews of clinical trials: a critical appraisal of guidelines and practice. *J Health Serv Res Policy*. enero de 2002;7(1):51-61.
32. Uzlifatin Y, Arfianti L, Wardhani IL, Hidayati HB, Melaniani S. Effect of Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation Addition on Disability in Chronic Low Back Pain Patients: A Randomized Controlled Study. *Anaesth Pain Intensive Care*. 1 de diciembre de 2023;27(1):73-81.
33. Moseley AM, Elkins MR, Van der Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Braz J Phys Ther*. 2020;24(5):384-91.

10. Listado de anexos y tablas.

Anexo 1. Lista de verificación, según la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Tabla 1
Lista de verificación PRISMA 2020

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.	1
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	4
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	6
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	9
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	10
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.	10
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.	10
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.	11
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.	11
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.	11-12
	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.	
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.	11-12
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.	12
Métodos de síntesis	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)).	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.	12
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	17-18
	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.	12-18
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	No
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	12

Tabla 1 (Continuación)
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
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).	11-15-16
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.	12
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).	9-10
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplan con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	13
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	15
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	15-16
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.	17
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	11-15-16
	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.	19-20
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	21-22-23
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	21-22-23
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.	15-16
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	20-21-22-23-24
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	24
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	24
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	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.	9
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	No
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.	No
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	No
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.	No

Tabla 2
Lista de verificación PRISMA 2020 para resúmenes estructurados*

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	
TÍTULO			
Título	1	Identifique el informe o publicación como una revisión sistemática.	Si
ANTECEDENTES			
Objetivos	2	Proporcione una declaración explícita de los principales objetivos o preguntas que aborda la revisión.	Si
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	3	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión.	Si
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.	Si
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	5	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos.	Si
Síntesis de los resultados	6	Especifique los métodos utilizados para presentar y sintetizar los resultados.	No
RESULTADOS			
Estudios incluidos	7	Proporcione el número total de estudios incluidos y de participantes y resuma las características relevantes de los estudios.	Si
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 vistoNo favorecido).	No
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).	Si
Interpretación	10	Proporcione una interpretación general de los resultados y sus implicaciones importantes.	Si
OTROS			
Financiación	11	Especifique la fuente principal de financiación de la revisión.	No
Registro	12	Proporcione el nombre y el número de registro.	No

* Esta lista de verificación conserva los mismos ítems que se incluyeron en la declaración PRISMA para resúmenes publicada en 2013⁴⁸ pero ha sido revisada para que la redacción sea coherente con la declaración PRISMA 2020. Además, incluye un nuevo ítem que recomienda a los autores que especifiquen los métodos utilizados para presentar y sintetizar los resultados (ítem n.º 6).

Anexo 2. Tabla-resumen del proceso de búsqueda inicial.

PALABRAS CLAVE		
1	Low back pain	9 Physiscal therapy
2	Low back ache	10 Physiothetapy
3	Postural low back pain	11 Pain reduction
4	Mechanical Low Back Pain	12 Pain management
5	TENS	13 Lumbago
6	Postural low back pain	14 Chronic pain
7	Widespread Chronic Pain	15 electroanalgesia
8	Acute pain	Pain
LÍMITES		
Revisión sistemática		
Ensayo clínico aleatorizado		
10 años		

ANEXO 1. Tabla-resumen del proceso de búsqueda y registro de estudios, con y sin filtro aplicados					
PROCESO DE BÚSQUEDA					
1	Low back pain	2	Low back ache	3	Postural low back pain
4	Mechanical Low Back Pain	5	TENS	6	Postural low back pain
7	Widespread Chronic Pain	8	Acute pain	9	Physiscal therapy
10	Physiothetapy	11	Pain reduction	12	Pain management
13	Lumbago	14	Chronic pain	15	electroanalgesia
16	Pain				
FILTRO					
1	High impact	2	Low impact	3	Low impact
4	Low impact	5	Low impact	6	Low impact
7	Low impact	8	Low impact	9	Low impact
10	Low impact	11	Low impact	12	Low impact
13	Low impact	14	Low impact	15	Low impact
16	Low impact	17	Low impact	18	Low impact
19	Low impact	20	Low impact	21	Low impact
22	Low impact	23	Low impact	24	Low impact
25	Low impact	26	Low impact	27	Low impact
28	Low impact	29	Low impact	30	Low impact
31	Low impact	32	Low impact	33	Low impact
34	Low impact	35	Low impact	36	Low impact
37	Low impact	38	Low impact	39	Low impact
40	Low impact	41	Low impact	42	Low impact
43	Low impact	44	Low impact	45	Low impact
46	Low impact	47	Low impact	48	Low impact
49	Low impact	50	Low impact	51	Low impact
52	Low impact	53	Low impact	54	Low impact
55	Low impact	56	Low impact	57	Low impact
58	Low impact	59	Low impact	60	Low impact
61	Low impact	62	Low impact	63	Low impact
64	Low impact	65	Low impact	66	Low impact
67	Low impact	68	Low impact	69	Low impact
70	Low impact	71	Low impact	72	Low impact
73	Low impact	74	Low impact	75	Low impact
76	Low impact	77	Low impact	78	Low impact
79	Low impact	80	Low impact	81	Low impact
82	Low impact	83	Low impact	84	Low impact
85	Low impact	86	Low impact	87	Low impact
88	Low impact	89	Low impact	90	Low impact
91	Low impact	92	Low impact	93	Low impact
94	Low impact	95	Low impact	96	Low impact
97	Low impact	98	Low impact	99	Low impact
100	Low impact	101	Low impact	102	Low impact
103	Low impact	104	Low impact	105	Low impact
106	Low impact	107	Low impact	108	Low impact
109	Low impact	110	Low impact	111	Low impact
112	Low impact	113	Low impact	114	Low impact
115	Low impact	116	Low impact	117	Low impact
118	Low impact	119	Low impact	120	Low impact
121	Low impact	122	Low impact	123	Low impact
124	Low impact	125	Low impact	126	Low impact
127	Low impact	128	Low impact	129	Low impact
130	Low impact	131	Low impact	132	Low impact
133	Low impact	134	Low impact	135	Low impact
136	Low impact	137	Low impact	138	Low impact
139	Low impact	140	Low impact	141	Low impact
142	Low impact	143	Low impact	144	Low impact
145	Low impact	146	Low impact	147	Low impact
148	Low impact	149	Low impact	150	Low impact
151	Low impact	152	Low impact	153	Low impact
154	Low impact	155	Low impact	156	Low impact
157	Low impact	158	Low impact	159	Low impact
160	Low impact	161	Low impact	162	Low impact
163	Low impact	164	Low impact	165	Low impact
166	Low impact	167	Low impact	168	Low impact
169	Low impact	170	Low impact	171	Low impact
172	Low impact	173	Low impact	174	Low impact
175	Low impact	176	Low impact	177	Low impact
178	Low impact	179	Low impact	180	Low impact
181	Low impact	182	Low impact	183	Low impact
184	Low impact	185	Low impact	186	Low impact
187	Low impact	188	Low impact	189	Low impact
190	Low impact	191	Low impact	192	Low impact
193	Low impact	194	Low impact	195	Low impact
196	Low impact	197	Low impact	198	Low impact
199	Low impact	200	Low impact	201	Low impact
202	Low impact	203	Low impact	204	Low impact
205	Low impact	206	Low impact	207	Low impact
208	Low impact	209	Low impact	210	Low impact
211	Low impact	212	Low impact	213	Low impact
214	Low impact	215	Low impact	216	Low impact
217	Low impact	218	Low impact	219	Low impact
220	Low impact	221	Low impact	222	Low impact
223	Low impact	224	Low impact	225	Low impact
226	Low impact	227	Low impact	228	Low impact
229	Low impact	230	Low impact	231	Low impact
232	Low impact	233	Low impact	234	Low impact
235	Low impact	236	Low impact	237	Low impact
238	Low impact	239	Low impact	240	Low impact
241	Low impact	242	Low impact	243	Low impact
244	Low impact	245	Low impact	246	Low impact
247	Low impact	248	Low impact	249	Low impact
250	Low impact	251	Low impact	252	Low impact
253	Low impact	254	Low impact	255	Low impact
256	Low impact	257	Low impact	258	Low impact
259	Low impact	260	Low impact	261	Low impact
262	Low impact	263	Low impact	264	Low impact
265	Low impact	266	Low impact	267	Low impact
268	Low impact	269	Low impact	270	Low impact
271	Low impact	272	Low impact	273	Low impact
274	Low impact	275	Low impact	276	Low impact
277	Low impact	278	Low impact	279	Low impact
280	Low impact	281	Low impact	282	Low impact
283	Low impact	284	Low impact	285	Low impact
286	Low impact	287	Low impact	288	Low impact
289	Low impact	290	Low impact	291	Low impact
292	Low impact	293	Low impact	294	Low impact
295	Low impact	296	Low impact	297	Low impact
298	Low impact	299	Low impact	300	Low impact
301	Low impact	302	Low impact	303	Low impact
304	Low impact	305	Low impact	306	Low impact
307	Low impact	308	Low impact	309	Low impact
310	Low impact	311	Low impact	312	Low impact
313	Low impact	314	Low impact	315	Low impact
316	Low impact	317	Low impact	318	Low impact
319	Low impact	320	Low impact	321	Low impact
322	Low impact	323	Low impact	324	Low impact
325	Low impact	326	Low impact	327	Low impact
328	Low impact	329	Low impact	330	Low impact
331	Low impact	332	Low impact	333	Low impact
334	Low impact	335	Low impact	336	Low impact
337	Low impact	338	Low impact	339	Low impact
340	Low impact	341	Low impact	342	Low impact
343	Low impact	344	Low impact	345	Low impact
346	Low impact	347	Low impact	348	Low impact
349	Low impact	350	Low impact	351	Low impact
352	Low impact	353	Low impact	354	Low impact
355	Low impact	356	Low impact	357	Low impact
358	Low impact	359	Low impact	360	Low impact
361	Low impact	362	Low impact	363	Low impact
364	Low impact	365	Low impact	366	Low impact
367	Low impact	368	Low impact	369	Low impact
370	Low impact	371	Low impact	372	Low impact
373	Low impact	374	Low impact	375	Low impact
376	Low impact	377	Low impact	378	Low impact
379	Low impact	380	Low impact	381	Low impact
382	Low impact	383	Low impact	384	Low impact
385	Low impact	386	Low impact	387	Low impact
388	Low impact	389	Low impact	390	Low impact
391	Low impact	392	Low impact	393	Low impact
394	Low impact	395	Low impact	396	Low impact
397	Low impact	398	Low impact	399	Low impact
400	Low impact	401	Low impact	402	Low impact
403	Low impact	404	Low impact	405	Low impact
406	Low impact	407	Low impact	408	Low impact
409	Low impact	410	Low impact	411	Low impact
412	Low impact	413	Low impact	414	Low impact
415	Low impact	416	Low impact	417	Low impact
418	Low impact	419	Low impact	420	Low impact
421	Low impact	422	Low impact	423	Low impact
424	Low impact	425	Low impact	426	Low impact
427	Low impact	428	Low impact	429	Low impact
430	Low impact	431	Low impact	432	Low impact
433	Low impact	434	Low impact	435	Low impact
436	Low impact	437	Low impact	438	Low impact
439	Low impact	440	Low impact	441	Low impact
442	Low impact	443	Low impact	444	Low impact
445	Low impact	446	Low impact	447	Low impact
448	Low impact	449	Low impact	450	Low impact
451	Low impact	452	Low impact	453	Low impact
454	Low impact	455	Low impact	456	Low impact
457	Low impact	458	Low impact	459	Low impact
460	Low impact	461	Low impact	462	Low impact
463	Low impact	464	Low impact	465	Low impact
466	Low impact	467	Low impact	468	Low impact
469	Low impact	470	Low impact	471	Low impact
472	Low impact	473	Low impact	474	Low impact
475	Low impact	476	Low impact	477	Low impact
478	Low impact	479	Low impact	480	Low impact
481	Low impact	482	Low impact	483	Low impact
484	Low impact	485	Low impact	486	Low impact
487	Low impact	488	Low impact	489	Low impact
490	Low impact	491	Low impact	492	Low impact
493	Low impact	494	Low impact	495	Low impact
496	Low impact	497	Low impact	498	Low impact
499	Low impact	500	Low impact	501	Low impact
502	Low impact	503	Low impact	504	Low impact
505	Low impact	506	Low impact	507	Low impact
508	Low impact	509	Low impact	510	Low impact
511	Low impact	512	Low impact	513	Low impact
514	Low impact	515	Low impact	516	Low impact
517	Low impact	518	Low impact	519	Low impact
520	Low impact	521	Low impact	522	Low impact
523	Low impact	524	Low impact	525	Low impact
526	Low impact	527	Low impact	528	Low impact
529	Low impact	530	Low impact	531	Low impact
532	Low impact	533	Low impact	534	Low impact
535	Low impact	536	Low impact	537	Low impact
538	Low impact	539	Low impact	540	Low impact
541	Low impact	542	Low impact	543	Low impact
544	Low impact	545	Low impact	546	Low impact
547	Low impact	548	Low impact	549	Low impact
550	Low impact	551	Low impact	552	Low impact
553	Low impact	554	Low impact	555	Low impact
556	Low impact	557	Low impact	558	Low impact
559	Low impact	560	Low impact	561	Low impact
562	Low impact	563	Low impact	564	Low impact
565	Low impact	566	Low impact	567	Low impact
568	Low impact	569	Low impact	569	Low impact

APELLIDOS, NOMBRE: STALIN ANDRÉS GUERRERO GARCÍA Mail: stalin.guerrero@goumh.umh.es

BASE DE DATOS	REFERENCIA	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	REGISTROS OBTENIDOS	FILTROS	COMENTARIOS*
PUBMED	#1	"Low back pain"[MeSH Terms] OR "Low Back Ache"[Title/Abstract] OR "Postural Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Mechanical Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Chronic Pain"[MeSH Terms] OR "lumbago"[Title/Abstract] OR "Lower Back Pain"[Title/Abstract] OR "Widespread Chronic Pain"[Title/Abstract]	56.663	ECA, 10 años	3,069
				Revisión sistemática, 10 años	2.200
	#2	TENS[Mesh Terms] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[title/abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[title/abstract] OR Electroanalgesia[Mesh Terms]	11.647	ECA, 10 años	1.098
				Revisión sistemática, 10 años	279
	#3	"pain reduction"[Title/Abstract] OR "pain management"[MeSH Terms] OR "Acute Pain"[MeSH Terms] OR pain[Title/Abstract]	864.291	ECA, 10 años	29.237
				Revisión sistemática, 10 años	21.348
	#4	("transcutaneous electric nerve stimulation"[MeSH Terms] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[Title/Abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[Title/Abstract] OR "transcutaneous electric nerve stimulation"[MeSH Terms]) AND ("Low back pain"[MeSH Terms] OR "Low Back Ache"[Title/Abstract] OR "Postural Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Mechanical Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Chronic Pain"[MeSH Terms] OR "lumbago"[Title/Abstract] OR "Lower Back Pain"[Title/Abstract] OR "Widespread Chronic Pain"[Title/Abstract]) AND ("pain reduction"[Title/Abstract] OR "pain management"[MeSH Terms] OR "Acute Pain"[MeSH Terms] OR "pain"[Title/Abstract])	422	ECA, 10 años	67
				Revisión sistemática, 10 años	34
EMBASE	#1	'low back pain'/exp OR 'low back ache':ti,ab OR 'postural low back pain':ti,ab OR 'mechanical low back pain':ti,ab OR 'chronic pain'/exp OR 'lumbago':ti,ab OR 'lower back pain':ti,ab OR 'widespread chronic pain':ti,ab	162.821	ECA, 10años	6.475
				Revisión sistemática, 10 años	5.187
	#2		11.339	ECA, 10 años	1.174

APELLIDOS, NOMBRE: STALIN ANDRÉS GUERRERO GARCÍA Mail: stalin.guerrero@goumh.umh.es

		'transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electric stimulation':ti,ab OR 'electroanalgesia'/exp		Revisión sistemática, 10 años	638
	#3	'pain reduction':ti,ab OR 'pain management'/exp OR 'acute pain'/exp OR 'pain':ti,ab	2.331.690	ECA, 10 años	91.766
				Revisión sistemática, 10 años	49.036
	#4	('transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous nerve stimulation':ti,ab OR 'transcutaneous electric stimulation':ti,ab) AND ('low back pain'/exp OR 'low back ache':ti,ab OR 'postural low back pain':ti,ab OR 'mechanical low back pain':ti,ab OR 'chronic pain'/exp OR 'lumbago':ti,ab OR 'lower back pain':ti,ab OR 'widespread chronic pain':ti,ab) AND ('pain reduction':ti,ab OR 'pain management'/exp OR 'acute pain'/exp OR 'pain':ti,ab)	1.647	ECA, 10 años	152
				Revisión sistemática, 10 años	118

*_por ejemplo: diferencias en los términos utilizados en cada una de las búsquedas

Anexo 3. Tabla-resumen de la búsqueda final.

Search strategy for PUBMED	
PATIENT – P #1	"Low back pain"[MeSH Terms] OR "Low Back Ache"[Title/Abstract] OR "Postural Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Mechanical Low Back Pain"[Title/Abstract] OR "Chronic Pain"[MeSH Terms] OR "lumbago"[Title/Abstract] OR "Lower Back Pain"[Title/Abstract] OR "Widespread Chronic Pain"[Title/Abstract] – 56.663 resultados
INTERVENTION – I #2	TENS[MeSH Terms] OR "Transcutaneous Nerve Stimulation"[title/abstract] OR "Transcutaneous Electric Stimulation"[title/abstract] OR Electroanalgesia[MeSH Terms] – 119.144 resultados
COMPARATION- C #3	No especificado
OUTCOMES – O #4	"pain reduction"[Title/Abstract] OR "pain management"[MeSH Terms] OR "Acute Pain"[MeSH Terms] OR pain[Title/Abstract] – 864.291 resultados
LIMITATIONS #5	Last 10 years; ECA; systematic review
	#1 AND #2 AND #4 AND #5 - 101 resultados

Search strategy for EMBASE	
PATIENT – P #1	'low back pain'/exp OR 'low back ache'.ti,ab OR 'postural low back pain'.ti,ab OR 'mechanical low back pain'.ti,ab OR 'chronic pain'/exp OR 'lumbago'.ti,ab OR 'lower back pain'.ti,ab OR 'widespread chronic pain'.ti,ab – 162.821 resultados
INTERVENTION – I #2	'transcutaneous electrical nerve stimulation'/exp OR 'transcutaneous nerve stimulation'.ti,ab OR 'transcutaneous electric stimulation'.ti,ab OR 'electroanalgesia'/exp – 11.339 resultados
COMPARATION- C #3	No especificado
OUTCOMES – O #4	'pain reduction'.ti,ab OR 'pain management'/exp OR 'acute pain'/exp OR 'pain'.ti,ab – 2.331.690 resultados
LIMITATIONS #5	Last 10 years; ECA; systematic review
	#1 AND #2 AND #4 AND #5 – 265 resultados

Anexo 4. Información detallada sobre la que se configura la evaluación del riesgo de sesgo.

Anexo 5. Interpretación del metaanálisis.

- **Dolor corto – medio plazo**

El análisis por grupos, control vs experimental, no mostró diferencias significativas en el modelo de efectos aleatorios ($p = 0.5131$), aunque sí se detectaron diferencias en el modelo de efectos fijos ($p < 0.0001$). En cuanto a la heterogeneidad, fue muy elevada tanto en el grupo control ($I^2 = 93.2\%$; $p < 0.0001$) como en el grupo experimental ($I^2 = 87.8\%$; $p < 0.0001$). Globalmente, la heterogeneidad también fue considerable ($I^2 = 92.3\%$; $p < 0.0001$), por lo que se aplicó un modelo de efectos aleatorios tanto para los grupos individuales como para el análisis global. Se observó un tamaño del efecto significativo en el grupo control (SMD = 1.86; IC95% [0.54, 3.18]) y en el grupo experimental (SMD = 2.40; IC95% [1.49, 3.31]). Globalmente, el tamaño del efecto fue SMD = 2.12; IC95% [1.06, 3.19], lo que indica un descenso significativo del dolor en el corto plazo tras la intervención.

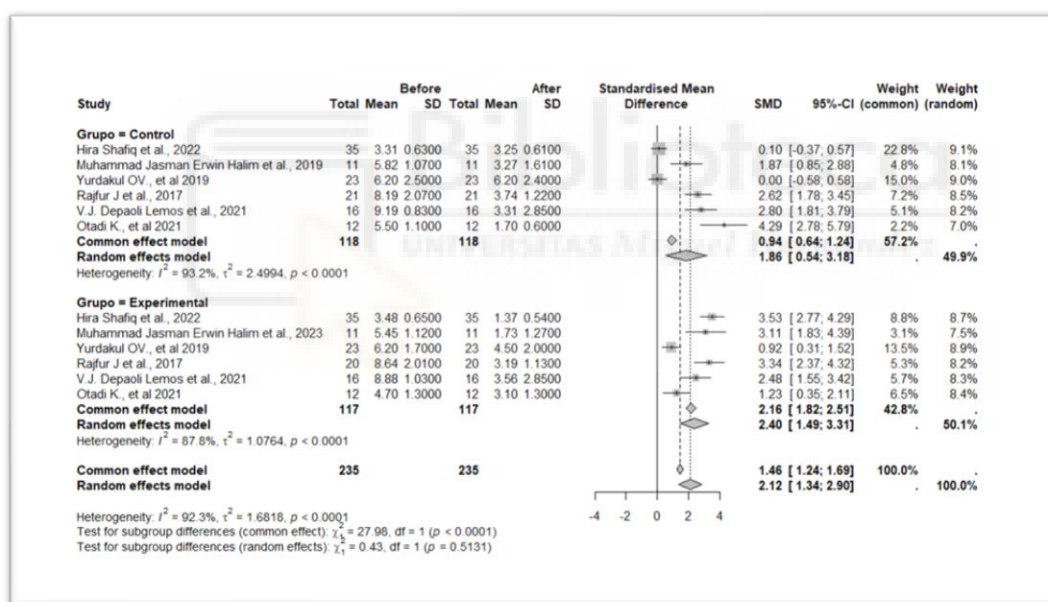


Figura 4. Efectos del TENS sobre el dolor sobre 1 – 4 semanas.

- **Dolor largo plazo**

El análisis por grupos, control vs experimental, no mostró diferencias significativas ni en el modelo de efectos fijos ($p = 0.1261$) ni en el modelo de efectos aleatorios ($p = 0.4456$). La heterogeneidad fue elevada en ambos grupos: $I^2 = 79.6\%$ en el grupo control ($p = 0.0075$) y $I^2 = 75.3\%$ en el grupo experimental ($p = 0.0173$). A nivel global también se evidenció heterogeneidad ($I^2 = 75.3\%$; $p = 0.0011$), por lo que se optó por modelos de efectos aleatorios en todos los casos. El tamaño del efecto fue significativo tanto en el grupo control (SMD = 0.73;

IC95% [-0.08, 1.53]) como en el grupo experimental (SMD = 1.23; IC95% [0.21, 2.25]). De forma global, el efecto combinado fue SMD = 1.04; IC95% [0.43, 1.65], lo que sugiere un descenso del dolor en el largo plazo.

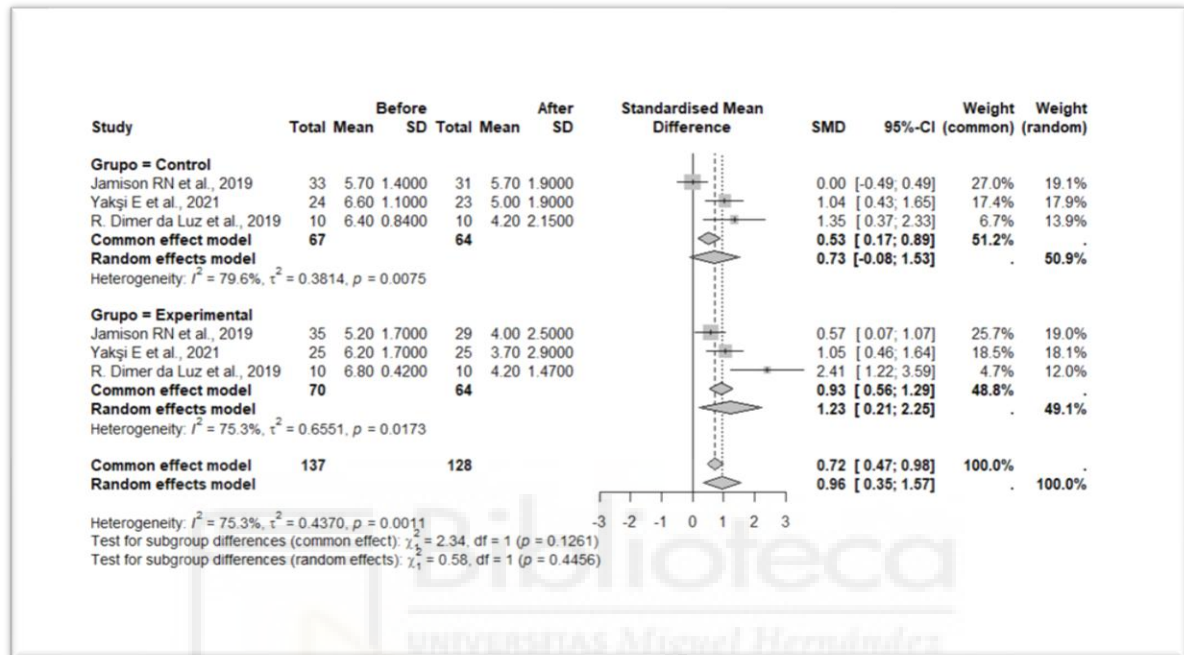


Figura 5. Efectos del TENS sobre 12 y 24 semanas.

- **Discapacidad corta – medio plazo**

El análisis por grupos no mostró diferencias significativas entre control y experimental, ni en el modelo de efectos fijos ($p = 0.3253$) ni en el modelo de efectos aleatorios ($p = 0.7055$). Sin embargo, la heterogeneidad fue extremadamente alta en ambos grupos: $I^2 = 91.5\%$ para el grupo control y $I^2 = 92.3\%$ para el grupo experimental ($p < 0.0001$ en ambos casos). A nivel global también se observó heterogeneidad elevada ($I^2 = 91.2\%$; $p < 0.0001$), lo que justificó el uso de modelos de efectos aleatorios. El tamaño del efecto fue significativo en el grupo control (SMD = 2.10; IC95% [1.02, 3.18]) y en el grupo experimental (SMD = 2.44; IC95% [1.05, 3.82]). Globalmente, el efecto combinado fue SMD = 2.26; IC95% [1.42, 3.10], indicando una mejoría en la discapacidad a corto plazo tras la intervención con TENS.

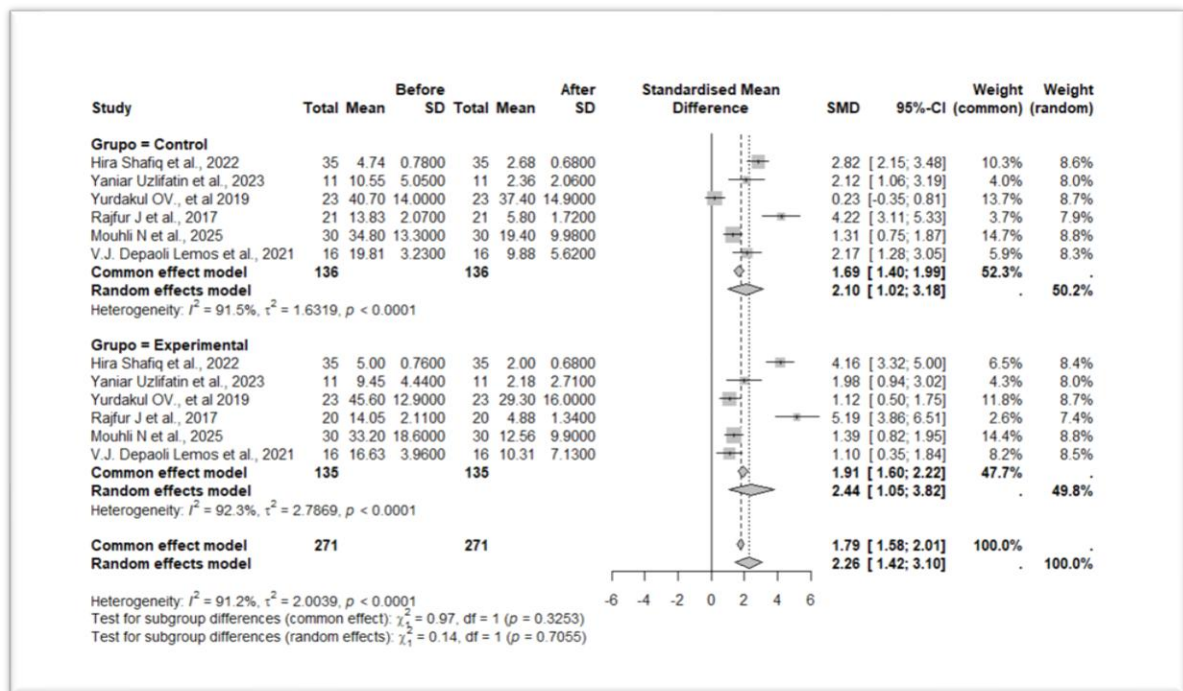


Figura 6. Efectos del TENS sobre la discapacidad a las 1 – 4 semanas

- **Discapacidad largo plazo**

El análisis por grupos mostró diferencias significativas en el modelo de efectos fijos ($p = 0.0015$), pero no en el modelo de efectos aleatorios ($p = 0.0515$). La heterogeneidad fue muy elevada en el grupo control ($I^2 = 83.7\%$; $p = 0.0022$), pero nula en el grupo experimental ($I^2 = 0\%$; $p = 0.6351$). A nivel global, la heterogeneidad también fue alta ($I^2 = 78.5\%$; $p = 0.0003$), por lo que se utilizaron modelos de efectos fijos para el grupo experimental y efectos aleatorios para el grupo control y el modelo global. El tamaño del efecto fue significativo en el grupo control (SMD = 2.42; IC95% [0.72, 4.13]) y también en el grupo experimental (SMD = 0.69; IC95% [0.32, 1.06]). El efecto global fue SMD = 1.51; IC95% [0.47, 2.55], mostrando una reducción significativa de la discapacidad a largo plazo.

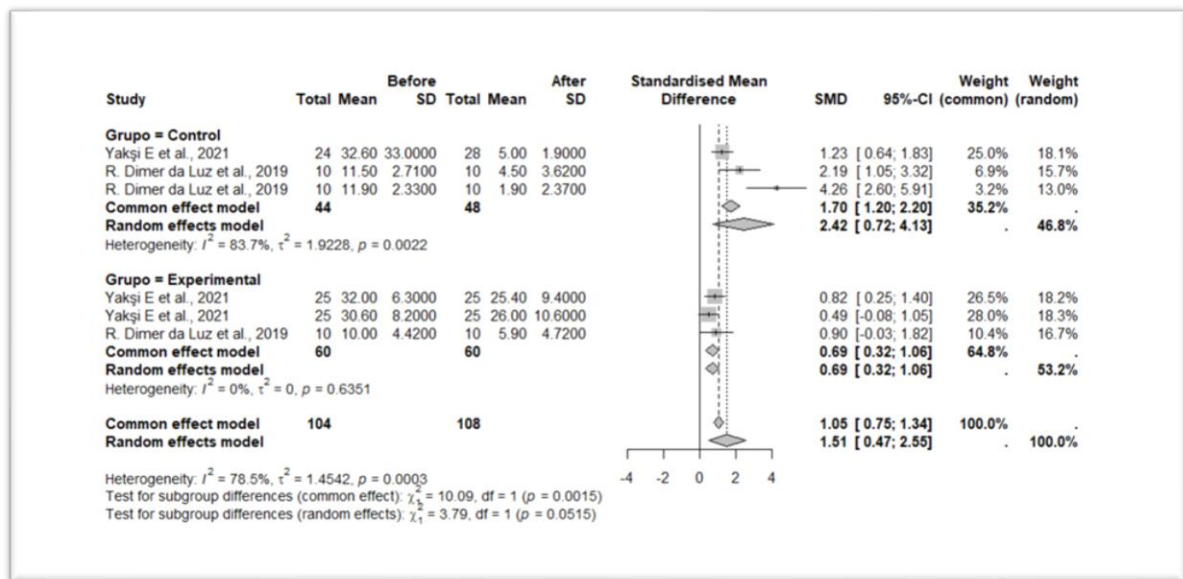


Figura 7. Efectos del TENS sobre la discapacidad a las 12 – 24 semanas.

Tabla 1. Indice Kappa

Table 1. Agreement between reviewers for study inclusion.

	% Agreement	Kappa
RCTs search – title/abstract	96 %	0.853
RCTs search – full text	90 %	0.798
Systematic Review – title/abstract	98.6%	0.939
Systematic Review – full text	83.3%	0.674

Tabla 2. Características de los estudios incluidos.

Autor, Country	Control group			Intervention Group			Outcomes	Summary of findings
	Participants (n); Age (y), Mean $\pm$ SD (range); Female, n (%)	Intervention	Dose	Participants (n); Age (y), Mean $\pm$ SD (range); Female, n (%)	Intervention	Dose		
Halim et al. 2023 Indonesia	n=11; 44.91 $\pm$ 10.07 (19–65); 3 (18.2%)	Exercise therapy	Core strengthening exercises (abdominal drawing in and cat and camel exercise). Stretching exercises (pelvic tilt, single and double knee to chest), posture correction and breathing exercises. 12 Exercises are given two days a week for two weeks, led by a physiotherapist, with each practice session lasting 30 minutes.	n=11; 40.73 $\pm$ 10.68 (27–63); 3 (27.3%)	Exercise therapy with transcutaneous vagus nerve stimulation (tVNS)	Same exercises as the control group and tVNS therapy. The stimulation frequency was 25 Hz, pulse: 250 microseconds, intensity: based on patient's tolerance. Duration: 20 min.	- NPVS 2 w / Baseline – 2 w	These findings imply that tVNS should be considered an additional therapy for chronic low back pain patients. During the study, no side effects were discovered.
Depaoli Lemos et al. 2021 Brasil	n=16; 50.8 $\pm$ 12.96; Female 11 (68.75%)	Exercise therapy: three 20-second sets of stretches for posterior muscle chain. These exercises were: supine bridge, single leg supine bridge, side bridge, prone plank	10 reps of strengthening exercises for core stabilizing muscles (held for 6" in the first and second weeks, 8" in the third week, and 10" in the fourth week)	CTENSQ, n=16; 52.50 $\pm$ 12.42 (29–87); 13 (81.25%) CEAQ, n=16; 45.37 $\pm$ 13.51 (29–90); 10 (62.5%)	Same kinesiotherapy program but with TENS application after kinesiotherapy.	The total application time was 20 minutes. The parameters were pulse width of 250 μ s, pulse frequency of 10 Hz, and current intensity according to the participant's tolerance. Two channels with four 5 $\times$ 5 cm self-adhesive Valutrode electrodes were used, positioned bilaterally in the paravertebral musculature (L1 and L5 region).	- VAS - Lumbopelvic stability test - RMDQ 4 w / Baseline – 4 w	The association between EA and exercise significantly improved pain, function, and lumbopelvic stability in comparison to exercise alone or in association with TENS.
Dimer da Luz et al. 2019 Brasil	n=10; 26.40 $\pm$ 3.41; Female 10 (100%) Male 0	Four exercises per session, and in each exercise the posture was maintained for 10 seconds. Ten repetitions were performed with 20-second intervals between each series and one-minute intervals between each exercise.	- 3 sessions per week for four weeks - Total 12 interventions	n=10; 27.10 $\pm$ 4.95 (NR); 10 (100%)	NMES program	The stimulus frequency started at 5 Hz for five minutes as a form of warming up. After that, we used a stimulus frequency of 35 Hz for 10 minutes and, finally, a frequency of 80 Hz for another 10 minutes.	- VAS - RMDQ - ODI 4 w / Baseline – 4 w	Compared to the single use of CORE exercises or passive NMES, the association between NMES and CORE exercises resulted in greater analgesia, improved function, and greater lumbopelvic stability in patients with nonspecific low back pain.
Yurdakul et al. 2019 Turquia	n=23; 46.3 $\pm$ 10.7; Female 12 (52%) Male 11 (48%)	No treatment	No treatment	n=23; 51.7 $\pm$ 10.7; Female 12 (59%) Male 11 (48%)	the second group were treated with HP for 20 min along with conventional TENS.	30 minutes with HP and conventional TENS at 100 Hz for 30 minutes in lumbar region. 5 days / week 3 weeks The application: 10 min at 1 MHz, 2 w/cm ²	- ODI - SF36 3 weeks / Baseline – 3 w	H-T treatment has a beneficial effect on pain, disability, and certain subscales of the quality of life.
Yakici et al. 2021 Turquia	n=24; 40.8 $\pm$ 11.5; Female 18 (78%) Male 6 (22%)	Placebo TENS	TENS therapy was applied for 30 minutes in the placebo group, with no current being given to the TENS device, and at moderate intensity.	BTENS, n=25; 63.9 $\pm$ NR (47–79); 5 (43%)	Burst TENS Conventional TENS	BTENS: 1–4 Hz, pulse 50–100 Hz CTENS: 60–80 Hz, pulse: 50–80 μ s, intensity: 10–30 mA Two channels (four electrodes) on L2–L4 level. Treatment: 15 sessions, five times a week for three weeks.	- VAS - Douleur Neuropathique 4 Questions (DN4) - Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (MOS) - Beck Depression Inventory (BDI) - sympathetic skin response (SSR) 12 w / Baseline – Post treatment – 12 w	The patient reported outcomes in terms of the SPADI and SF-36 were comparable after three months; but the patients in the self-managed group attended fewer follow-up sessions
Uzifatin et al. 2023 Surabaya, Indonesia	n=11; 43.62 $\pm$ 9.23; Female 7 (58.3%) Male 4 (31.8%)	Exercise therapy	Exercises were done two days a week for two weeks, led by a physiotherapist. Exercise therapy according to the LBP exercise principles.	n=11; 40.55 $\pm$ 10.73; Female 3 (27.3%) Male 8 (72.7%)	The intervention group (EXC + tVNS) received additional tVNS therapy, which was administered transcutaneously	The frequency of stimulation was 25 Hz, the pulse width was 250 μ s, the intensity as the patient's tolerance, and the duration was 20 min 17.18 Hz was given five times a week for two weeks	- RMDQ 2 weeks / Baseline – 2 w	tVNS to exercise therapy did not show superior effect on disability improvement compared to exercise only in chronic low back pain. Exercise alone was sufficient to improve the mean RMDQ.

Autor, Country	Control group			Intervention Group			Outcomes	Summary of findings
	Participants (n); Age (y), Mean $\pm$ SD (range); Female, n (%)	Intervention	Dose	Participants (n); Age (y), Mean $\pm$ SD (range); Female, n (%)	Intervention	Dose		
Shafiq et al. 2022 Pakistan	n=35; 37.23 $\pm$ 7.90; Female 35 (100%) Male 0	Conventional physical therapy along with home based exercises.	3–5 days / week 20 min session Movilidad: cat-camel, hip rotations Fortalecimiento cadena posterior: glute bridge, pelvic tilt, planks Estramientos: flexores de cadera, glúteos, isquiotibiales	n=35; 38.17 $\pm$ 7.99; Female 35 (100%) Male 0	The patients received TENS and conventional Physical Therapy along with home-based exercises for back flexibility and strengthening	80–100 Hz 50–100 μ s	- Oswestry disability questionnaire - NPVS 24 w / Baseline – 24 w	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation along with home-based exercise was significantly in reducing low back pain in postpartum. Comparison between both groups showed significant improvement in decreasing disability and pain after treatment.
Rajfur et al. 2017 Poland	n=21; 49.77 $\pm$ 13.67; Female 13 (61.9%) Male 8 (38.1)	treated only by means of motor improvement exercises. The stabilization training included: myofascial release techniques for the erector spinae muscle, activation techniques for the neutral position of the lumbo-pelvic-hip complex and deep muscles, training the activation of proper breathing and the transversus abdominis muscle, exercising the coordination of superficial and deep trunk muscles, and postural and dynamic training.	45 min (5 times a week, from Monday to Friday).	n=20; 50.23 $\pm$ 16.34; Female 11 (55%) Male 9 (45%)	Patients were treated with transcutaneous electrical nerve stimulation (conventional TENS)	Treatment parameters were alternating current, rectangular impulse, impulse duration 100 μ s, frequency of 100 Hz, subjective dosage and 60-min duration of a single treatment	- VAS - Oswestry - Roland Morris Score - The modified latten pain scale - Lasagne test - Shober test 3 weeks / Baseline – 3 w	Selected electrical therapies (interferential current, TENS, and high voltage) appear to be effective in treating chronic low back pain.
Otradi et al. 2021 Norway	n=12; 34.2 $\pm$ 10.8; Female 7 (58.3%) Male 5 (41.7%)	TENS (the same setting as the controls) plus diaphragm training	two exercises per week and asked to complete each exercise for 5 min, twice daily, for a total of 20 min per day at least 5 days per week.	n=12; 36.2 $\pm$ 8.9; 14 Female 5 (41.7%) Male 7 (58.3%)	Conventional TENS	three sessions (30 min conventional TENS, impulse duration: 100 μ s, frequency: 100 Hz) per week for 4 weeks	- NRS - Core Outcome Measure Index COMI - Unilateral Hip Bridge test UHBE - Star Excursion Balance Test (SEBT) 4 w / Baseline – 4 w	pain, static stability, and dynamic balance were improved to a greater extent in diaphragm training plus TENS than TENS alone in amateur athletes with CLBP.
Jamison et al. 2019	n=33; 44.2 $\pm$ 10.6; Female 35 (75.8%) Male 8 (24.2%)	treatment-as-usual control (no device)	-	n=35; 48 $\pm$ 14.4; Female 37 (51.4%) Male 18 (48.6%)	the hTENS device	use the device at least 2 hours every day.	- SPADI - VAS - SF-36 - CPSS - Medication intake frequency - Adherence 12 weeks / Baseline – 12 weeks	hTENS can have a moderate effect in reducing pain and improving quality of life in low back pain patients. Further trials designed to determine the mechanism of action of the hTENS are needed.

Figura 1. Diagrama de flujo.

Figura 3-A. Gráfico de riesgo de sesgo.

Figura 3-B. Resumen del riesgo de sesgo.

