

GRADO EN FISIOTERAPIA



TRABAJO FIN DE GRADO

“EL EFECTO DE LA ELECTROESTIMULACIÓN NERVIOSA TRANSCUTANEA SOBRE EL MANEJO DEL DOLOR EN LA SINTOMATOLOGÍA NEUROPÁTICA”

- UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA -

***"THE EFFECT OF TRANSCUTANEOUS
ELECTROSTIMULATION ON PAIN MANAGEMENT IN
NEUROPATHIC SYMPTOMATOLOGY"***

- A SYSTEMATIC REVIEW -

Autor: ILENIA Sainz López

Director: Mario Pellico de la Fuente

Fecha: 02/06/2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

La presente declaración deberá ser firmada por el director/a y el alumno/a del Trabajo Fin de Grado, con el objetivo de comprender y comprometerse tanto en la autoría como en la originalidad del TFG realizado. El término “original” queda referido a que en ningún caso pueda ser un trabajo plagiado, en conjunto o en parte, ni presentado con anterioridad por el alumno en ninguna otra asignatura. Se deberán citar las fuentes utilizadas y ser debidamente recogidas en la bibliografía.

Y en relación a lo anterior, yo, Ilenia Sainz López alumno/a del Grado en Fisioterapia en las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, en relación con el Trabajo Fin de Grado presentado para su defensa y evaluación el Curso 2022-2023 declaro que asumo la originalidad del TFG que lleva por título; “El efecto de la electroestimulación nerviosa transcutánea sobre el manejo del dolor en la sintomatología neuropática” Y asimismo declaro que depositando este TFG (Trabajo Fin de Grado) y firmando el presente documento confirmo que;

- Este TFG es original y he citado las fuentes de información debidamente
- En relación a la autoría del TFG, asumo que la autoría es compartida; alumno/a y Director/a
- Si tuviera la oportunidad de presentar este trabajo bien sea mediante una comunicación o poster en un Congreso u otro tipo de evento, siempre me comprometeré a; o Pedir autorización al Director de mi TFG para su presentación
 - Informar al SUIGC (Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, suigc@eug.es)
 - Hacer figurar tanto el nombre del Director como hacer referencia a que “El presente trabajo forma parte del TFG realizado en las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria)

Yo Mario Pellico de la Fuente Director/a del TFG del alumno/a Ilenia Sainz López con el título anteriormente descrito, firmando el presente documento me comprometo a;

- Si quisiera publicar o utilizar datos del TFG siempre pediré autorización al alumno/a
- Haré referencia a que el presente trabajo forma parte del TFG realizado en la Escuela Universitaria Gimbernat Cantabria
- Siempre haré figurar el nombre del alumno/a en el mismo y el nombre de la Escuela
- Informar al SUIGC (Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, suigc@eug.es)

Y para que así conste, con fecha 2 de Junio del 2023.



Fdo.: Mario Pellico de la Fuente



Fdo.: Ilenia Sainz López

ÍNDICE

I.	ABREVIATURAS	5
II.	RESUMEN/ABSTRACT	7
III.	INTRODUCCIÓN	9
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	13
	1. HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
	2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	13
	3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	14
	4. ESTRATÉGIAS DE BÚSQUEDA	14
	I. BÚSQUEDA INICIAL.....	14
	II. BÚSQUEDA SISTEMÁTICA.....	16
	III. BÚSQUEDA MANUAL.....	18
	IV. FLUJOGRAMA	19
	5. EVALUACIÓN METODOLÓGICA.....	20
	I. EVALUACIÓN DE CALIDAD.....	20
	II. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	20
V.	RESULTADOS	21
VI.	DISCUSIÓN	27
VII.	CONCLUSIÓN	31
VIII.	ANEXOS	32
IX.	BIBLIOGRAFÍA	50

I. ABREVIATURAS

- **DN:** Dolor Neuropático
- **TENS:** Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea o Electroestimulación Nerviosa Transcutánea
- **SN:** Sistema Nervioso
- **SDRC:** Síndrome de Dolor Regional Complejo
- **VIH:** Virus de la Inmunodeficiencia Humana
- **EM:** Esclerosis Múltiple
- **Hz:** Hercios
- **µs:** Microsegundos
- **TS:** Terapia Scrambler
- **CASPe:** Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español
- **GRADE:** Grado de Recomendación, Valoración, Desarrollo y Evaluación
- **EC:** Ensayo Clínico
- **GP:** Grupo Placebo
- **GTSP:** Grupo de Terapia Scrambler Placebo
- **GTS:** Grupo de Terapia Scrambler
- **Vs:** versus
- **GTENS:** Grupo TENS
- **TENSC:** Grupo con TENS Convencional
- **TENSB:** Grupo con TENS Burst
- **GC:** Grupo Control
- **GInterv:** Grupo Intervención
- **NRS o NPRS:** Escala Numérica de Dolor
- **MPQ:** Escala de Dolor de McGill
- **VAS:** Escala Visual Analógica
- **PPT:** Umbral del dolor por presión
- **AROM:** Rango activo de del hombro
- **PROM:** Rango pasivo de del hombro
- **FMA:** Evaluación de Fugl-Meyer
- **MAS:** Escala de Ashworth Modificada
- **BI:** Índice de Barthel

- **SSQOLS:** Escala de Calidad de Vida específica para Accidentes Cerebrovasculares
- **GNMES:** Grupo con Neuroestimulación Muscular
- **ROM:** Rango de Movimiento Articular
- **GIP:** Grupo Corriente Interferencial Placebo
- **GI:** Grupo Corriente Interferencial

II. RESUMEN / ABSTRACT

Introducción: El dolor neuropático (DN) es un tipo de dolor crónico causado por una afectación anormal del sistema somatosensorial. Su etiología es muy diversa y puede deberse a numerosas causas, dando lugar a múltiples trastornos. El DN requiere de un enfoque multidisciplinario para su tratamiento, además del farmacológico, se plantea emplear otras modalidades terapéuticas alternativas, como el TENS, con el fin de obtener mejores resultados.

Objetivo: Esta revisión pretende recolectar datos del efecto analgésico de la terapia TENS sobre los parámetros del dolor neuropático, además de otras posibles mejoras funcionales y psicológicas; y analizar el TENS como un posible abordaje en su tratamiento, en la literatura actual.

Material y Métodos: La búsqueda bibliográfica se realiza sobre varias bases de datos y revistas científicas. Tras aplicar filtros y criterios, el número de artículos incluidos para la presente revisión, fue un total de diez.

Resultados: El análisis de los ensayos clínicos demuestra unos resultados estadísticamente significativos sobre diversos aspectos del dolor, tales como la intensidad, la calidad del dolor y el umbral del dolor. Además, también se aprecian mejoras sobre el consumo de fármacos, funcionalidad, ansiedad, depresión, estreñimiento, apetencia o el sueño.

Discusión/Conclusión: Existe una gran variedad de protocolos de la terapia TENS sobre el DN; sin embargo, la información sobre un abordaje específico en dicha sintomatología es limitada. No obstante, los datos indican que el TENS puede ser un tratamiento coadyuvante eficaz, seguro y asequible de cara a la práctica clínica y terapéutica del DN.

Palabras Clave: Dolor, Dolor Neuropático, Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea, Efecto Analgésico.

ABSTRACT

Introduction: Neuropathic pain (NP) is a type of chronic pain caused by abnormal involvement of the somatosensory system. Its etiology is very diverse and can be due to numerous causes, giving rise to multiple disorders. NP requires a multidisciplinary approach for its treatment, in addition to pharmacological treatment, alternative therapeutic modalities, such as TENS, are proposed in order to obtain better results.

Objective: This review aims to collect data on the analgesic effect of TENS therapy on the parameters of neuropathic pain, as well as other possible functional and psychological improvements, and to analyze TENS as a possible approach to its treatment in the current literature.

Material and Methods: The bibliographic search was carried out in several databases and scientific journals. After applying filters and criteria, the number of articles included for the present review was a total of ten.

Results: The analysis of the clinical trials shows statistically significant results on various aspects of pain, such as pain intensity, pain quality and pain threshold. In addition, improvements in drug consumption, functionality, anxiety, depression, constipation, appetite and sleep were also observed.

Discussion/Conclusion: There is a wide variety of TENS therapy protocols on NP; however, information on a specific approach to such symptomatology is limited. Nevertheless, the data indicate that TENS can be an effective, safe and affordable adjuvant treatment for NP clinical and therapeutic practice.

Keywords: Pain, Neuropathic Pain, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Analgesic Effect.

III. INTRODUCCIÓN

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (I.A.S.P.), el dolor se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular, real o potencial, o descrita en términos de dicho daño" (1).

El dolor puede asociarse a respuestas afectivas y cognitivas; sin embargo, la intensidad del dolor y la gravedad del daño tisular no están necesariamente correlacionados (2) (3).

El dolor puede ser clasificado en función de su duración (4), localización (5) y disfunción (6):

- Duración del dolor: dolor agudo (menor a un mes y directamente proporcional a un daño conocido) o dolor crónico (persiste más de 3 meses y variable frente a un daño incierto).
- Localización u origen del dolor: dolor somático o dolor visceral.
- Disfunción (mecanismo neurofisiológico): dolor nociceptivo (los receptores del dolor detectan un estímulo dañino), dolor inflamatorio (el dolor se produce por la inflamación de los tejidos), o dolor neuropático (se produce una lesión o disfunción del SN).

El dolor neuropático (DN) es un dolor crónico, definido como "dolor causado por una lesión o enfermedad del sistema somatosensorial", que funciona de forma anormal y puede estar presente en ausencia de una lesión tisular evidente (7) (8). Se ha demostrado, según estudios, que la prevalencia del DN en la población general, oscila entre el 7% y el 8% (9) (10), lo que representa entre el 20% y el 25% de las personas que padecen de dolor crónico. La prevalencia epidemiológica, muestra que el género femenino y de edad media es el grupo que más frecuentemente padece de este tipo de dolor (11) (12) (13).

La etiología del DN, es diversa y se debe a múltiples causas, entre las que se incluyen: isquémica, hemorrágica, inflamación, traumatismo, neurodegeneración, proceso oncológico, alteración metabólica, etc. (14)

Las lesiones en el SN llegan a provocar cambios drásticos, distinguiendo así el DN de otros tipos de dolor crónico que se presentan en un sistema nociceptivo intacto (15). Existen múltiples mecanismos que pueden dar lugar al DN; además estos mecanismos pueden variar entre pacientes y no siempre dependen de la causa subyacente de la enfermedad. Entre los posibles mecanismos fisiopatológicos que pueden contribuir al DN, se encuentran (6) (15) (16) (17):

- Sensibilización central: afectación del SN central, se vuelve más sensible y experimenta mayor sensación de dolor (alodinia secundaria e hiperalgesia).
- Sensibilización periférica: aumento de la sensibilidad de los nervios periféricos.
- El proceso inflamatorio: liberación de sustancias químicas que activa el SN periférico causando dolor.
- Malfuncionamiento de los canales iónicos: responsables de controlar la circulación de iones a través de las células nerviosas; ante su disfunción, el sistema se hiperexcita, aumentando la sensibilidad al dolor.
- Degeneración neuronal: las células degeneran, provocando cambios en la transmisión de la señal y por lo tanto mayor sensibilidad al dolor.
- Alteración de la transmisión sináptica: modificaciones en la forma en la que las neuronas se comunican entre sí, produciendo mayor sensibilidad al dolor.

El DN es representado por una gran gama de síndromes con amplia variedad de trastornos periféricos o centrales, por lo que requiere de un enfoque multidisciplinario, ya que combina signos y síntomas positivos y negativos (*Anexo 1*) (18) (19). Además, se puede clasificar en función de su distribución (18) y localización (20), tal como se indica en la tabla (*Anexo 2*).

El DN genera un gran gasto sanitario, ascendiendo cada día el número de afectados, con gran repercusión en su calidad de vida (21). Su diagnóstico y tratamiento son complejos, debido a sus múltiples factores, percepción y respuesta del mismo (22) (23). Como base del tratamiento del DN se encuentra el tratamiento farmacológico; sin embargo, en torno al 40-70% de los pacientes aún experimentan dolor en niveles no lo suficientemente controlados (24) (25) (26). En consecuencia, se ha planteado el utilizar otras modalidades terapéuticas, como las terapias alternativas, el caso del TENS (27) (28).

La Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) es un tratamiento no farmacológico e invasivo; mediante el cual estimulan eléctricamente, mediante unos electrodos superficiales adheridos a la piel, los nervios periféricos. Se utiliza un corriente eléctrica de intensidad alta/elevada, pero no dolorosa (29) (30).

Se han propuesto varias teorías sobre el mecanismo de acción del TENS (31) (32):

- Teoría de la puerta del dolor: reducción del dolor por la estimulación de las fibras aferentes de gran diámetro, que inhiben las neuronas de segundo orden en el asta dorsal. Evita que los impulsos de dolor, transportados por las fibras de pequeño diámetro (tipo C), lleguen a los centros cerebrales superiores.
- Teoría de la estimulación de la liberación de opioides endógenos.

Existen diferentes tipos según frecuencia (1-250 Hz), intensidad (baja /alta), duración, y pulso (pulsado/asimétrico/bifásico, etc.) (33) (34) (35):

- AL-TENS: alta intensidad y baja frecuencia (1-4 Hz), duración de pulso de 150-300 μ s. Estimulación de las fibras A-beta, responsables de la activación de los sistemas de control del dolor endógenos, como la liberación de endorfinas y la activación de los receptores opioides. Analgesia lenta pero duradera en el tiempo.
- TENS convencional: baja intensidad y alta frecuencia (50-100 Hz), duración de pulso de 40-200 μ s. Estimulación de las fibras A-delta y C, responsables de la inhibición de la transmisión de la señal de dolor al cerebro y la reducción de la percepción del dolor. Analgesia rápida pero breve en el tiempo.
- TENS de ráfaga o Burst: ráfagas de frecuencias bajas (1-4Hz) e intensidad elevada. Alivio rápido pero variable.

Existe una nueva técnica no invasiva, considerada otro tipo de TENS, la Terapia Scrambler (TS). La TS proporciona un alivio sintomático del dolor agudo, crónico y postoperatorio (36). Su principio activo es la estimulación de las fibras C ascendentes de los nervios periféricos para alterar la respuesta nociceptiva, reorganizando las vías de señalización desadaptativas en la corteza sensorial, con el objetivo de eliminar el dolor y producir un efecto analgésico en el tiempo (37) (38) (39).

El TENS tiene numerosos efectos beneficiosos, es un tratamiento portátil, barato, y de fácil uso y aplicación; y no conlleva de riesgos de sobredosis. Por otro lado, tiene una baja incidencia de efectos adversos y contraindicaciones, como son el no aplicarlo sobre heridas o zonas lesionadas, o pacientes con dispositivos electrónicos implantados o con problemas cardiacos (40) (41).

En resumen, el objetivo de esta revisión es recolectar información sobre la eficacia de la aplicación del TENS para un tratamiento analgésico sobre el DN; además de otras posibles mejoras funcionales y/o psicológicas.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

1. HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Inicialmente se plantea una pregunta de investigación, basándose en la estrategia 'PICO', descrita por las siglas:

- **P:** hace referencia a los pacientes y su la patología o problema
- **I:** se refiere al tipo de intervención, técnicas o pruebas del estudio
- **C:** se trata de comparar el estudio con otro tipo de intervención
- **O:** outcomes, relato de la medida de los resultados

Se analiza la pregunta planteada en base a nuestro estudio:

- **P:** pacientes adultos, mayores de 18 años, de ambos sexos que presenten cualquier tipo de afectación neuropática.
- **I:** aplicación del TENS como técnica de intervención.
- **C:** el estudio no se va a comparar con otro tipo de intervención, sino que se va a valorar los diversos efectos de aplicar la técnica frente a no aplicarla.
- **O:** los resultados que obtenidos permitirán conocer la eficacia de la técnica de electroestimulación de cara a la mejora de la calidad de vida de dichos pacientes.

Finalmente, se sintetiza la información anterior en una cuestión, la cual quedó planteada de la siguiente manera:

“El efecto de la electroestimulación nerviosa transcutánea sobre el manejo del dolor en la sintomatología neuropática”

2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Una vez se ha determinado la pregunta de investigación PICO, se establecen unos criterios de inclusión, los cuales van a determinar los estudios que participan en la revisión.

- Únicamente se incluirán aquellos estudios realizados en humanos, de ambos sexos, y que sean mayores de 18 años.

- Se establece un límite de marco temporal de 5 años de antigüedad, con el fin de localizar la evidencia más actual, siempre en función del índice de Price (porcentaje de referencias con antigüedad menor a 5 años) (42).
- Se seleccionarán únicamente los ensayos clínicos aleatorizados, valorado, según el sistema GRADE, como las fuentes de información con mayor nivel de calidad de evidencia (43) (44).
- El idioma de búsqueda en las diversas fuentes de información se realizará en lengua inglesa, ya que como exponen en su artículo el *Dr. David G. Drubin y Douglas R. Kellogg* (45), '*el inglés en el lenguaje de la ciencia*'; en castellano, y francés por ser los idiomas de dominio de la autora.
- Obtener una evaluación metodológica adecuada y de calidad, adquiriendo un valor igual o mayor a 7 según el sistema de lectura crítica CASPe (46).
- Se incluirán aquellos artículos que realicen una comparación entre un grupo emplee el TENS frente a un grupo placebo. En el caso de existir un tercer grupo o más experimentando otra técnica de electroestimulación, no se considerarán esos resultados, ya que no serán relevantes para el estudio.

3. CRITERIOS DE EXCLUSION

Al igual que los criterios de inclusión, también se establecen unos criterios de exclusión en base a la pregunta de investigación PICO, definidos en:

- Se descartarán los artículos cuyo tamaño de la muestra sea inferior a 20 individuos ($n < 20$).
- Se excluyen aquellos estudios que no muestren resultados estadísticamente significativos ($p < 0.05$) con respecto al dolor.

4. ESTRATÉGIAS DE BÚSQUEDA

I. BÚSQUEDA INICIAL

En una primera búsqueda general, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica a través de las siguientes bases de datos: Pubmed/Medline, Cochrane y Pedro.

Los operadores booleanos manejados en dichas bases han sido “AND” y “OR”.

Las palabras clave que se han empleado han sido:

- Nerve stimulation transcutaneous OR Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation OR Scramble Therapy
- Adult
- Analgesic cutaneous electrostimulation OR Agents Analgesic
- Neuropathic pains OR Neuropathic pain

	Nerve stimulation transcutaneous OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation OR Scrumble Theraphy	Neuropathic pains OR Neuropathic pain	Adult	Analgesic cutaneous electrostimulation OR Agents analgesic
PUMBED/MEDLINE	10.305	24.333	7.902.822	225.409
COCHRANE	1.448	3.651	382.957	3.858
PEDRO	5.838	128	1.767	12
SUMATORIO POR BASE DE DATOS	17.591	28.112	8.287.546	229.279
SUMATORIO TOTAL	8.553.529			

Tabla 3: Resultados de la búsqueda inicial

En dicha búsqueda, se obtiene un total de 8.553.529 artículos, a partir de los cuales se van a ir seleccionando aquellos que cumplan con los requisitos y criterios descritos para la elaboración final de la revisión sistemática (*Tabla 3*).

II. BÚSQUEDA SISTEMÁTICA

La búsqueda sistemática se llevó a cabo mediante una serie de combinaciones de los términos Mesh, junto con la aplicación de los criterios y filtros anteriormente nombrados.

1. PUBMED /MEDLINE

Las búsquedas se realizaron combinando los términos Mesh, con la finalidad de acotar hasta un número razonable los resultados de las mismas (*Anexo 3*):

La primera búsqueda obtuvo, tras combinar las palabras clave “nerve stimulation transcutaneous” OR “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “adult” AND “agents analgesic”, un total de 194 artículos; se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, y se obtuvieron un total de 26 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión restantes, el número total de artículos se redujo a 8.

La segunda búsqueda se realizó mediante la combinación de las palabras clave “nerve stimulation transcutaneous” OR “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “adult” AND “analgesic cutaneous electrostimulation” AND “neuropathic pains”, obteniéndose un total de 85 artículos; se aplicaron los filtros con las características de la revisión, y se obtuvieron 8 artículos. Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión restantes, resumiendo el número de artículos a un total de 3.

La tercera búsqueda, se realizó con la combinación de palabras clave “scrambler therapy” OR “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “adult” AND “analgesic cutaneous electrostimulation” AND “neuropathic pains”, obteniéndose un total de 317 artículos; se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, y se obtuvieron un total de 14 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión restantes, el número total de artículos se redujo a 3.

En la última búsqueda, se combinaron las palabras clave “scrambler therapy” AND “neuropathic pains” AND “adult”, obteniéndose un total de 11 artículos; se aplicaron los filtros con características de la revisión, reduciéndose la cifra a 2 artículos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión restantes, únicamente se obtuvo 1 artículo.

2. COCHRANE LIBRARY

Existieron dos líneas de búsqueda principales, sin embargo entre ambas hubo un punto en común, obteniéndose los mismos resultados (*Anexo 4*):

En la primera línea, se combinaron las palabras clave “nerve stimulation transcutaneous” OR “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “neuropathic pains” AND “adult” AND “agents analgesic”, obteniéndose un total de 3.288 artículos; se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, obteniéndose un total de 1.458 artículos.

Por otro lado, en la segunda línea se combinaron las palabras clave “nerve stimulation transcutaneous” OR “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “neuropathic pains” AND “adult” AND “analgesic cutaneous electrostimulation”, obteniéndose un total de 3.285 artículos; se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, obteniéndose un total de 1.458 artículos. En este punto el resultado obtenido de ambas líneas fue similar, al aplicarse los criterios de inclusión y exclusión restantes, el número total de artículos en ambas líneas volvió a ser idéntico, reduciéndose a 12 artículos; los mismos.

3. PEDRO

Se realizaron varias líneas de búsqueda (*Anexo 5*):

Primera búsqueda:

Se utilizó la palabra clave “nerve stimulation transcutaneous”,

obteniéndose un total de 786 artículos, se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, obteniéndose un total de 201 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión restantes, el número total de artículos se redujo a 29.

Segunda búsqueda:

Se utilizó la palabra clave “transcutaneous electrical nerve stimulation”, obteniéndose un total de 52 artículos, se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, obteniéndose un total de 11 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión restantes, se obtuvo un total de 4 artículos.

Tercera búsqueda:

Se utilizó la palabra clave “neuropathic pain”, obteniéndose un total de 116 artículos, se aplicaron los filtros ofrecidos por la base de datos, en base a las características de la revisión, obteniéndose un total de 33 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión restantes, el número total de artículos se redujo a 2.

III. BÚSQUEDA MANUAL

Se realizó una búsqueda manual en varias revistas científicas:

La primera búsqueda fue en la revista “**American Journal of Sports Medicine**”, utilizando los términos Mesh anteriores, se introdujo la búsqueda “transcutaneous electrical nerve stimulation” AND “neuropathic pain”, y el resultado fue nulo; por lo que se introdujo únicamente la palabra “transcutaneous electrical nerve stimulation”. El resultado total fue de 8 artículos, aunque al añadir los filtros y criterios correspondientes, el número se redujo a 0.

Por otro lado, se realizó otra búsqueda en la revista “**Physical Therapy**”, se introdujo la búsqueda “transcutaneous electrical nerve

stimulation” AND “neuropathic pain”, siendo el resultado obtenido de 0 artículos.

Ningún artículo perteneciente a la búsqueda manual fue incluido en el estudio.

IV. FLUJOGRAMA

Queda reflejado el resultado de los artículos encontrados en las estrategias de búsqueda.

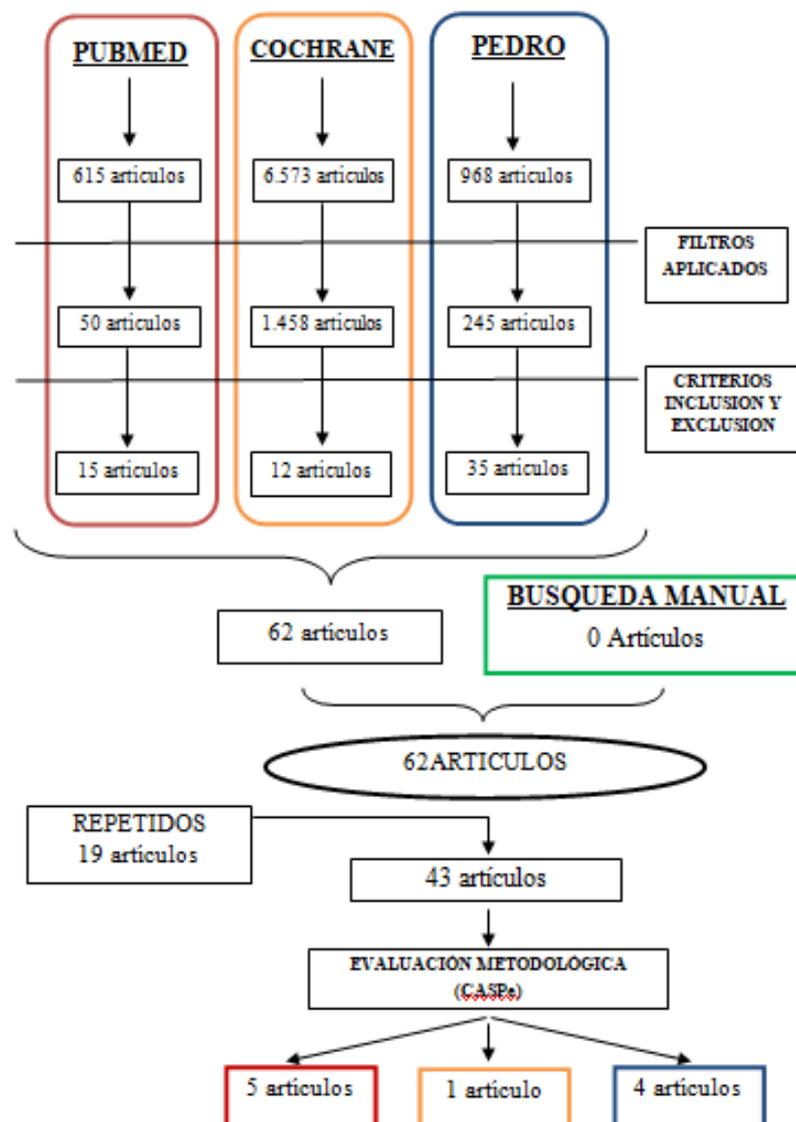


Figura 1: Diagrama de Flujo de la búsqueda sistemática

5. EVALUACIÓN METODOLÓGICA

I. EVALUACIÓN DE CALIDAD

Tras la realización de las diferentes búsquedas sistemáticas, y la aplicación de los filtros y criterios de inclusión y exclusión correspondientes; se obtuvieron un total de 62 artículos. Se descartan los artículos duplicados ($n = 19$), haciendo un sumatorio de 43 artículos. A continuación, se lleva a cabo la evaluación metodológica de los artículos empleando la escala CASPe, para analizar su calidad científica.

El procedimiento con CASPe, determina la validez del estudio, mediante una evaluación de 11 ítems, se comienza dando respuesta a las tres primeras preguntas, las cuales han de ser afirmativas para poder continuar con el resto de las preguntas y no desechar dicho artículo (46), el resultado obtenido por el artículo debía ser $CASPe \geq 7$ para poder ser incluido en la revisión.

II. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Tras cumplir con los tres primeros apartados de la CASPe, se continúa con la valoración, concluyendo finalmente con un total de 10 artículos (*Anexo 6*).

En todos los artículos, a excepción del 'Artículo 6', se mantuvo el cegamiento tanto a los pacientes como al clínico. En cuatro de los artículos, 'Artículo 2, 4, 5, 9', se mantiene el criterio de ser similares al comienzo del estudio. Por otra parte, en todos los artículos los grupos fueron tratados de igual modo de cara a su intervención.

De cara a los resultados, todos los artículos obtienen un gran efecto del tratamiento y con un intervalo de confianza del 95%. Asimismo, todos ellos, pueden aplicarse a la población del estudio.

Únicamente en los 'Artículos 6 y 9', no se tuvieron en cuenta los resultados no satisfactorios o de importancia clínica.

V. RESULTADOS

En el estudio de Pivovarsky et al (47), se midió la intensidad del dolor utilizando la Escala Numérica de Dolor (NPRS), la calidad del dolor utilizando la Escala de Dolor de McGill (MPQ) y el umbral del dolor por presión (PPT) utilizando la algometría; tras una aplicación de 30 minutos en una muestra de 105 pacientes de ambos sexos, entre las edades de 18 y 85 años.

Los pacientes con dolor crónico, se agruparon en varios grupos de estudio (n = 35): uno de GP (estimulación simulada sin corriente), otro de GTENSC (estimulación de 100 Hz ,100 μ s con intensidad sensorial); y otro de GTENSB (estimulación de 2 Hz, 100 μ s con intensidad motora).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la NRS entre los grupos entre antes y después de la intervención. Se observó una disminución del 28,5% en la intensidad del dolor en el GP, mientras que GTENSC y GTENSB, mostraron una disminución del 57'4% y 48'9% respectivamente, a los 30 minutos después de la intervención.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas del MPQ en todos los grupos, mostrando un aumento del 53'3%, del 57'4% y del 39'3%; para el GTENSC, GTENSB y PG, respectivamente; aunque no fueron significativas al comparar los grupos de intervención.

Para la PPT, se observó un aumento significativo en GTENSC y GTENSB ($p < 0'05$), y una disminución no significativa en el GP.

La comparación intergrupar, mostró resultados significativos para GTENSC versus GP y GTENSB versus GP de $p < 0'03$ y $p < 0'02$, respectivamente; resultados que no se reflejaron en NPRS ni PPT.

Con Domingues et al (48), evaluaron la intensidad del dolor utilizando la Escala Numérica de Dolor (NPRS) y la discapacidad funcional, antes y después de una intervención de 20 minutos, y a los 3 meses de la misma; en una muestra de 64 pacientes de ambos sexos, de edades comprendidas entre los 18 y los 65 años.

Los participantes a estudio (pacientes con migraña) fueron asignados en un grupo de 32 pacientes con GP (estimulación simulada sin corriente), y en el grupo de 42 pacientes con GTENS (estimulación de 55 Hz durante 80 μ s, rampa de 2 segundos, tren de pulsos 1segundo continuo y 3 segundos intermitente). Durante la

intervención los participantes contaban con administración farmacológica de analgésicos (dipirona y paracetamol), topiramato, nimodipino y melatonina. Existieron diferencias significativas en NRS tras la intervención, con puntuaciones más bajas en el GTENS ($p = 0'004$).

Resultado intergrupar significativo en NRS y la funcionalidad de $p = 0'001$ y $p < 0'001$, al mes y a los dos meses tras la intervención, respectivamente. Sin embargo, este resultado ya no es significativo a los 3 meses del seguimiento.

No se informaron de efectos adversos o intolerancia a los estímulos; además, el 15% de los participantes de ambos grupos informaron mejora en el patrón del sueño (aunque esta variable no se registró).

En el estudio de He et al (49), la muestra de estudio fue de 161 participantes, tanto hombres como mujeres, entre los 18 y 70 años de edad. Se dividió a los participantes con DN con cáncer, en un GP (estimulación simulada sin corriente) con 84 pacientes, y otro grupo GTENS (estimulación de entre 2-100 Hz) con 87 pacientes; y se les suministró una intervención de 30 minutos/2 veces al día, durante una semana y 4 de observación. Durante la misma contaban con administración farmacológica de analgésicos como línea de base (morfina). Se midió la intensidad del dolor utilizando la Escala Numérica de Dolor (NPRS) y el consumo de analgésicos, además de la inapetencia y el estreñimiento.

Los resultados indicaron un aumento significativo del NRS del GP tras el tratamiento y en su posterior seguimiento; mientras que en GTENS disminuyó significativamente ($p < 0'05$).

Al comparar ambos grupos, el dolor se controló significativamente bien sin medicación analgésica y el efecto continuó hasta la tercera semana ($p < 0'01$). Hubo un aumento del consumo de morfina en ambos grupos, pero no hubo diferencias intergrupales significativas ($p < 2'0$).

Se reflejó una mejora del estreñimiento y apetito tras el tratamiento.

En el estudio de Mealy et al (50), emplearon la Terapia Scrambler durante 35 minutos en un periodo de 10 días consecutivos a una muestra de 22 pacientes, hombres y mujeres, mayores de 18 años.

Los pacientes con DN central, fueron asignados en un grupo GTSP (estimulación Scrambler simulada) y en otro grupo con TS; ambos de 11 pacientes el grupo.

Durante la intervención, estaba permitido el consumo de fármacos (antiepilépticos, antidepresivos y opiáceos). Se evaluó la intensidad del dolor utilizando la Escala Numérica de Dolor (NPRS), la ansiedad, depresión y trastorno del sueño; al terminar el tratamiento, a los 30 y a los 60 días de seguimiento.

Los resultados mostraron una reducción en la mediana de NRS en el GTS y en GTSP, de NRS de 5'0 a 1'5 ($p < 0'001$) y NRS de 5'0 a 4'0 ($p = 0'4239$), respectivamente. En el GTS esta reducción se mantuvo significativa a los 30 días ($p = 0'0195$), pero no a los 60 días ($p = 0'0518$).

La depresión disminuyó significativamente ($p = 0'03$) en el GTS; sin embargo no hubo disminuciones significativas en la ansiedad ($p = 0'10$), alteración del sueño ($p = 0'26$) o interferencia del dolor ($p = 0'37$).

Con Eid et al (51), evaluaron el efecto del TENS combinado con un programa de ejercicios y medicación analgésica en 52 varones entre los 30 y 50 años; gracias a la valoración a través de la escala numérica de calificación del dolor y la dosis diaria de Etodolac antes y después de la intervención. Se asignaron a los pacientes con neuralgia pudenda, en dos grupos ($n=26$), un GC (TENS simulada) frente a un grupo de intervención con TENS (*Ver Anexo 7*); durante 12 semanas (3 sesiones/semana de 60 minutos).

Hubo un efecto principal significativo tras el tratamiento, a favor del grupo de intervención, se redujo la NRS y la dosis de Etodolaco, que fueron de $4'25 \pm 1'9$ y $259'25 \pm 84'4$ miligramos en el grupo de intervención, y de $6'22 \pm 2'22$ y $355'55 \pm 93'36$ miligramos en el GC, respectivamente. La NRS y dosis de Etodolaco no mostró diferencia significativa antes del tratamiento ($p > 0'05$); pero sí que se mostró tras el tratamiento ($p < 0'001$) para ambos grupos. La comparación intragrupal muestra una disminución significativa en ambos parámetros al comparar antes y tras la intervención ($p < 0'001$).

En el estudio de Farshad Faghieh et al (52), investigaron el impacto del TENS sobre la intensidad del dolor con VAS en 80 pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, con dolor post-traumático (DN periférico), enfrentando un GP ($n = 40$) con atención en sala frente a un grupo ($n = 40$) con TENS (estimulación de 100 Hz con 10-30 amperios). La intervención duró 30 minutos; usándose opioides cuando fuese necesario y los no opioides a intervalos regulares (cada 8 horas).

Los resultados de NRS no mostraron diferencias significativas antes del tratamiento entre los grupos ($p = 0'58$); pero sí que se mostraron tras el tratamiento ($p < 0'001$). La comparación intragrupal, mostró un alivio significativo antes y después del tratamiento para el GTENS ($p < 0'001$); pero no lo hizo para el GP ($p = 0'90$).

Con Borges et al (53), examinaron el efecto del TENS en 78 pacientes mayores de 18 años, tanto hombres como mujeres, con dolor post-traumático (DN periférico). La muestra se dividió en grupos de 26 pacientes: se enfrentó un grupo con TENS (grupo con estimulación de 150 Hz con 75 μ s) frente a un grupo placebo (TENS simulado) y otro grupo de control (seguimiento en sala). La intervención duró 30 minutos y todos fueron administrados con el mismo tratamiento farmacológico (2 mililitros de dipirona y 100 miligramos de tramadol). Se midió la intensidad del dolor por VAS y los cambios clínicos.

Los resultados mostraron una reducción en la intensidad del dolor tras el tratamiento en todos los grupos, siendo significativa únicamente en el GTENS y GP ($p < 0'05$). Los valores de NRS antes y después del tratamiento, mostraron una diferencia significativa en GTENS versus GC ($p < 0'001$); GTENS versus GP ($p = 0'003$); y GC versus GP ($p = 0'011$).

Hubo un análisis de los cambios clínicos, considerando como referencia un cambio de 2 puntos en EVA, se encontró una reducción de la intensidad del dolor del GTENS en el 84'6% de los pacientes, lo que daba lugar a un 53'8% de cambios clínicos; frente al 1'5% del GP y 3'8% del GC.

Con Zhou et al (54), trabajaron con 62 pacientes hemipléjicos (hombres y mujeres) entre los 18 y 80 años de edad, con DN en el hombro post-ictus. Su estudio comparó la eficacia del TENS (100 Hz y 100 μ s) y de la NMES (15 Hz y 200 μ s) en 28 y 21 pacientes, respectivamente; frente a un GC con 13 pacientes, en combinación con un programa de rehabilitación. La intervención se llevó a cabo durante 1 hora a lo largo de 4 semanas (20 sesiones); con una valoración a las 0 (punto de base), 2,4 y 8 semana tras el tratamiento. Los resultados se obtuvieron tras una valoración de la intensidad del dolor (NRS), del rango activo/pasivo de del hombro (AROM/PROM), una evaluación de Fugl-Meyer de la extremidad superior (FMA), la escala de Ashworth modificada (MAS), índice de Barthel (BI) y la escala de calidad de vida específica para accidentes cerebrovasculares (SSQOLS); sin

embargo, de cara a este estudio, se desechan los resultados de la NMES comparado intragrupal e intergrupalo.

Los resultados en NRS entre el GTENS versus GC no fueron significativos hasta terminar el tratamiento, a las 4 semanas ($p = 0'044$); ya que a las 2 y 8 semanas, los resultados fueron de ($p = 0'514$) y ($p = 1'000$), respectivamente. Los resultados para AROM/PROM, FMA, BI, SSQOLS, a excepción de MAS, también fueron significativos en ambos grupos antes y después del tratamiento ($p < 0'05$). La eficacia de resultados en GTENS fue superior a la del GC (mejores resultados).

Bhatnagar (55), empleó la Terapia Scrambler durante 40 minutos en un periodo de 2 semanas de (10 sesiones) en pacientes de ambos sexos, entre los 18 y 70 años, con DN por cáncer. Los 80 participantes de la muestra, fueron asignados en dos grupos ($n=40$): un grupo GC (programa farmacológico) y en otro grupo con TS (terapia scrambler + programa farmacológico). Se evaluó la intensidad del dolor utilizando la Escala Numérica de Dolor (NPRS) y la dosificación farmacológica (opioides), cinco días a la semana y al séptimo del tratamiento.

Las medias de NRS al inicio fueron de $6'57 \pm 0'75$ para el GC y de $6'65 \pm 0'83$ el GTS, resultado no significativo entre ellos ($p = 0'67$). El dolor disminuyó con el tratamiento en ambos grupos, de $6'57 \pm 0'75$ a $3'47 \pm 1'12$ en el GC; y de $6'65 \pm 0'83$ a $0'46 \pm 0'55$ en el GTS; siendo éstos significativos a partir del tercer día ($p = 0'01$), mejorando a los 10 días ($p < 0'001$) y manteniéndose a los 7 días tras el tratamiento ($p < 0'001$).

La dosificación de fármacos en el GC aumentó ligeramente con el tiempo (de $245'45 \pm 112'20$ a $250'0 \pm 114'02$); pero en la del GTS se disminuyó (de $234'61 \pm 114'35$ a $218'75 \pm 119'34$), nunca siendo significativa entre grupos.

Con Dias et al (56), compararon a pacientes de ambos sexos y mayores de 18 años con dolor crónico, a la eficacia del TENS y de la CI (corriente interferencial) en diferentes parámetros, frente a un GP. Los 280 individuos se dividieron en 8 grupos ($n = 35$): GI 2Hz /100Hz, GI 2KHz/2Hz, GI 4KHz/100Hz, GI 4KHz/2Hz, GIP, GTENS100Hz, GT 2Hz y GTENSP. Se valoró antes y después de la intervención (una aplicación de 30 minutos): la intensidad del dolor (NRS), características cualitativas del dolor (MPQ) y el umbral de dolor por presión (PPT) por

algometría; sin embargo, de cara a este estudio, se desechan los resultados de GI comparado intragrupal e intergrupalo.

Los resultados para NRS y MPQ fueron significativos para los 3 grupos tras el tratamiento ($p < 0'001$); sin embargo no lo fueron para PPT.

La comparación intergrupalo tras la intervención, muestra resultados significativos ($p < 0'05$) para los GTENS (100 Hz y 2 Hz) versus GTENSP, tanto para la NPR como la MPQ; mientras que, el umbral de dolor no fue significativo.

VI. DISCUSIÓN

Para esta revisión, los estudios examinados han sido publicados en los últimos 5 años (dentro del periodo de enero de 2017 a diciembre de 2022), abarcando la técnica del TENS como un método de tratamiento analgésico de cara a pacientes con sintomatología neuropática.

El objetivo de las intervenciones es lograr un tratamiento eficaz en los pacientes de estudio, con el fin de mejorar el efecto analgésico sobre el manejo del dolor, además de por siguiente conseguir otros aspectos de mejora en su calidad de vida. En todos los artículos seleccionados se repite el objetivo la valoración en la mejora el dolor, así como una gran mejora en su intensidad, calidad y el umbral de dolor; en otros también se establecen como objetivos evaluar el consumo en la dosis farmacológica (49) (51) (55), capacidad funcional (48) (54), y otros trastornos psicológicos (49) (50) (ansiedad, depresión, apetito, estreñimiento o sueño).

Por un lado, Zhou et al (54) combinaron el TENS con un programa de ejercicios de rehabilitación; mientras que Eid et al (51) añadieron a la combinación anterior un consumo farmacológico (opioides, morfina, analgésicos.); finalmente en los ensayos restantes se combina la técnica del TENS con fármacos. Únicamente los ensayos de Pivovarsky et al (47) y Dias et al (56), la técnica no es combinada; son en estos últimos, donde a pesar de encontrar resultados significativos, no son tan satisfactorios como los obtenidos con su combinación. Por lo que, a pesar de que todos los estudios estudian el abordaje del TENS sobre el dolor, algunos de los autores lo analizan desde su combinación con otras técnicas con el fin de obtener beneficios mayores.

Algunos ensayos presentan una serie de limitaciones, las cuales deben considerarse de cara a una adecuada valoración de sus resultados. En relación a las características de las muestras, concretamente al tamaño de las mismas, los ensayos Dias et al (56) y Pivovarsky et al (47), presentan muestras de un tamaño considerable, ya que exponen un total de 280 y 105 participantes, respectivamente; sin embargo, el resto de las muestras rondan los 22-80 participantes. Un tamaño de muestra pequeño supone una dificultad para conseguir resultados significativos, como menciona Camacho Sandoval, 2009 (57) en su estudio, a mayor número de muestra, más y mayor precisión en sus resultados y diferencias significativas.

Si se compara la relación entre hombres y mujeres en los estudios, el femenino es mayoritario a rasgos generales; a excepción del estudio de Eid et al (51), donde la muestra evaluada es únicamente sobre el género masculino. Esto puede influir en la respuesta al tratamiento, ya que es importante considerar las diferencias biológicas y socioculturales entre géneros en la investigación científica (58), evitando así una limitación de generalización de la muestra. Asimismo, otra posible influencia de cara al efecto del TENS entre sexos, está en la diferencia de umbral de dolor y tolerancia del mismo, hecho que se confirma con el estudio de Johnson y Tabasam, 1999 (59).

Todos los pacientes incluidos en el estudio padecen como síntoma común el dolor neuropático; sin embargo, se da una heterogeneidad al comparar su patología, ya que no todos los estudios hablan de una específica, ni se da una uniformidad en la causa de su origen. Por lo que podría decirse que el DN suele ser una manifestación clínica común de múltiples causas. Es por ello, por lo que hace tan complejo encontrar una evidencia que justifique un abordaje común para el tratamiento del dolor neuropático (60).

Si se analiza el método de la intervención, es un dato también muy complejo de comparar en los estudios. Por ejemplo, el tiempo de duración de la aplicación, el cual se aplicó durante 20 minutos (48) (51) (56), 30 minutos (47) (49) (52) (53), 35 minutos (50), 40 minutos (55) y 60 minutos (54). No se llega a un consenso respecto al tiempo en que se experimenta un alivio del dolor tras la aplicación del TENS, ya que unos autores hablan sobre un efecto clínico tras los 10 minutos (61); mientras que otros confirman que la combinación adecuada de los parámetros del TENS reduce el dolor desde el minuto uno de su aplicación (62).

Por otra parte, es en una minoría de los estudios donde se continúa valorando el efecto de la intervención en el tiempo, son el caso de los estudios He et al (49), Mealy et al (50), Zhou et al (54) y Bhatnagar (55); con un seguimiento en el tiempo tras finalizar el tratamiento de 4 semanas, 30 y 60 días, 8 semanas y 1 semana, respectivamente. En todos ellos se apreció una disminución del dolor que se mantenía en el tiempo, y que hacía reducir en consecuencia a la intensidad del mismo. En el resto de los ensayos se pierde el seguimiento, por lo que la medición del efecto solo muestra el beneficio de la técnica del TENS tras su aplicación y a

corto plazo. La valoración del efecto en el tiempo debería tenerse en cuenta de cara a estudios futuros, ya que el efecto analgésico y el alivio del dolor a largo plazo es un objetivo primordial de búsqueda en los pacientes.

Otro dato a tener en cuenta es el tipo de TENS empleado en los estudios, en la mayoría el tipo de TENS empleado es el convencional (con frecuencia entre 50 y 100/125 Hz, y duración de pulso entre 475 a 100 μ s); aunque el estudio Dias et al (56) , además del convencional, también se emplea el AL-TENS (frecuencia de 2 Hz y duración de pulso de 100 μ s), y en el estudio Pivovarsky et al (47) el tipo Burst (frecuencia de 100 Hz y duración de pulso de 100 μ s). La variedad en los parámetros podría decirse que se relaciona en base al mecanismo de acción que se pretenda estimular, es decir, a mayor frecuencia se estimula el sistema de compuerta del dolor, inhibiendo así a las neuronas del asta dorsal; mientras que a frecuencias bajas, se produce una estimulación del sistema opioide endógeno (31) (32) (33) (34). Por otro lado, en varios de ellos emplearon la nueva terapia Scrambler, como son los estudios Mealy et al (50) y Bhatnagar (55), el cual se difiere de los anteriores por trabajar con señales eléctricas, que interfieren y alteran las señales dolorosas que van al cerebro (38).

Para esta revisión, todos los artículos analizados se enfocan en mostrar los efectos, principalmente a nivel analgésico, del tratamiento con la electroestimulación nerviosa transcutánea. Presentan una reducción en NRS de los grupos tras la intervención, así como una mejora de la funcionalidad (en ROM, MAS, BI...). Es la intervención con TENS la que aporta mejores resultados, frente al TENS placebo y al control del seguimiento en sala. En cuanto al consumo de fármacos, en los grupos TENS si que se aprecia una reducción de la ingesta, pero en los grupos control o placebo la ingesta es aumentada; sin embargo, en ambos parece perder el efecto con el tiempo.

Los resultados extraídos de este estudio, muestran una similitud con los obtenidos en el estudio Celik et al., (63) en 2013. En él se evalúa la eficacia del TENS en el tratamiento del dolor en pacientes (>18 años) con dolor neuropático. El cual es realizado sobre 40 pacientes, los cuales son divididos en 2 grupos (TENS versus TENS simulada). La intervención tuvo una duración de 30 minutos durante 10 días, y fue combinada con un tratamiento farmacológico (amitriptilina). Los parámetros

de dolor disminuyeron significativamente en el grupo tratado con TENS ($p < 0.05$), efecto no evidente en el grupo de TENS simulado.

Sin embargo, con otras revisiones de Cochrane sobre el TENS y la sintomatología del dolor (64) los resultados obtenidos son de ‘no concluyentes’ o ‘insuficientes’.

En resumen, con esta revisión sistemática se muestra que el método TENS posee un efecto sobre la mejora en los parámetros del dolor, además de una mejora funcional y psicológica. Los estudios sugieren que el TENS puede ser efectivo para el tratamiento en el alivio del dolor en los pacientes con sintomatología neuropática. En general, como ya se ha comentado anteriormente, se da una existencia limitada de estudios de la técnica sin combinación farmacológica y/o de un programa de ejercicios rehabilitadores, por lo que es posible que los resultados no sean únicamente obtenidos como efecto aislado del TENS, sino derivados del abordaje terapéutico combinado.

Es importante tener en cuenta que, de cara al futuro, se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos y determinar las características ideales del TENS para cada tipo de dolor neuropático. Asimismo, es necesario considerar todo lo mencionado para un mayor abordaje terapéutico, como es el caso de: la muestra (distribución en género, edad y tamaño), el contexto individual del paciente, las características específicas de la patología, el modelo común de la intervención (modo, tipo, frecuencia y duración de las aplicaciones), y el seguimiento de su efecto más prolongado en el tiempo.

VII. CONCLUSIÓN

En la presente revisión se ha demostrado que la terapia con TENS presenta una eficacia analgésica sobre el manejo del dolor neuropático, ya que lo reduce de forma significativa, obteniendo un mayor alivio del mismo. En términos generales, el TENS no solo mejora las características del dolor, sino que además mejora las capacidades funcionales y psicológicas del individuo, mejorando así su calidad de vida.

Debido a la combinación de la terapia en la literatura analizada, se puede decir que el TENS es un buen tratamiento coadyuvante que puede aplicarse a la práctica clínica como un tratamiento alternativo o como método de apoyo al farmacológico. Sin embargo, dada la variedad en los modos de empleo del TENS en cada ensayo (en término del ajuste de sus parámetros), resulta complicado llegar a ofrecer un resultado específico o único a los pacientes con dicha sintomatología. Por lo tanto, es necesario continuar investigando los procedimientos y criterios de estimulación en poblaciones de pacientes anteriormente descritos.

En conclusión, se puede indicar que la terapia con TENS es una herramienta no invasiva, barata y no farmacológica, que consigue resultados efectivos y seguros sobre los parámetros del dolor en los pacientes de estudio.

VIII. ANEXOS

1. ANEXO 1

Anexo 1: SIGNOS Y SÍNTOMAS EN EL DOLOR NEUROPÁTICO				
POSITIVOS (como respuesta a los fenómenos neuroplásticos)	Parestesias		Sensaciones u hormigueos no dolorosos	
	Dolor espontáneo	Dolor quemante	Sensaciones espontáneas de dolor, cualitativo y frecuente	
		Ataques de dolor	Sensaciones dolorosas intensas espontáneas o evocadas, de corta duración	
	Dolor evocado	Alodinia	Dolor como respuesta a un estímulo no nociceptivo (no doloroso)	
		Hiperalgnesia	Puntiforme: Sensibilidad frente al dolor aumentada por estímulo puntiforme (pinchazo)	
			Estática: Sensibilidad frente al dolor aumentada por presión roma	
			Térmica: Sensibilidad frente al dolor aumentada por estímulo caluroso	
	Al frío: Sensibilidad frente al dolor aumentada por estímulo frío			
	NEGATIVOS (Pérdida de sensibilidad)	Déficits Sensitivos	Hipo/Anestesia	Táctil: Sensibilidad frente al dolor disminuida por estímulo táctil
				Al frío: Sensibilidad frente al dolor disminuida por estímulo frío
Hipo/Algesia		Sensibilidad frente al dolor disminuida/ausente por un estímulo doloroso normal		

2. ANEXO 2

Anexo 2: CLASIFICACIÓN DEL DOLOR NEUROPÁTICO		
DISTRIBUCIÓN (18)	<p style="text-align: center;">Localizada (área bien delimitada, y con un componente de dolor máximo)</p> <p style="text-align: center;">Difusa (sin percepción exacta de su área de dolor).</p>	
LOCALIZACIÓN (20)	<p style="text-align: center;">DN Central (afectación en el área del cerebro o médula espinal)</p>	<p style="text-align: center;">EM Lesión Medular Mielitis Siringomiela Infarto Isquemia Epilepsia</p>
	<p style="text-align: center;">DN Periférico (ganglio dorsal, plexo nervioso o de las raíces medulares dorsales)</p>	<p style="text-align: center;">Neuralgia Post-herpética Radiculopatías Plexopatías Neuropatía Diabética Neuralgia del Trigémino Dolor de miembro Fantasma SDRC Neuropatía por VIH Afectación Post-Traumática Procesos oncológicos Estenosis de canal</p>

3. ANEXO 3

Anexo 3: BÚSQUEDA SISTEMÁTICA EN PUBMED/MEDLINE							
COMBINACION DE PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS APLICADOS	RESULADOS	CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	RESULTADOS	CALIDAD METODOLOGICA	RESULTADOS
((nerve stimulation, transcutaneous[MeSH Terms]) OR (transcutaneous electrical nerve stimulation[MeSH Terms])) AND (adult[MeSH Terms])) AND (agents, analgesic[MeSH Terms])	194	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	26	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	8	CASPe	3
((((nerve stimulation, transcutaneous[MeSH Terms]) OR (transcutaneous electrical nerve stimulation[MeSH Terms])) AND (adult[MeSH Terms])) AND (agents, analgesic[MeSH Terms])) AND (neuropathic pains[MeSH Terms])	8	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	0	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X
(((((nerve stimulation, transcutaneous[MeSH Terms]) OR (transcutaneous electrical nerve stimulation[MeSH Terms])) AND (adult[MeSH Terms])) AND (analgesic cutaneous electrostimulation[MeSH Terms])) AND (neuropathic pains[MeSH Terms])	85	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	8	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	3	CASPe	2
(((((transcutaneous electrical nerve stimulation[MeSH Terms]) OR (scrambler therapy[MeSH Terms])) AND (adult[MeSH Terms])) AND (agents, analgesic[MeSH Terms])) OR (analgesic cutaneous electrostimulation[MeSH Terms])) AND (neuropathic pains[MeSH Terms])	317	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	14	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	3	CASPe	0
((scrambler therapy[MeSH Terms]) AND (neuropathic pains[MeSH Terms])) AND (adult[MeSH Terms])	11	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	2	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	1	CASPe	0

4. ANEXO 4

Anexo 4: BÚSQUEDA SISTEMÁTICA EN COCHRANE							
COMBINACION DE PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS APLICADOS	RESULTADOS	CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	RESULTADOS	CALIDAD METODOLOGICA	RESULTADOS
"transcutaneous electrical nerve stimulation" in Title Abstract Keyword OR "nerve stimulation transcutaneous" in Title Abstract Keyword AND "neuropathic pains" in Title Abstract Keyword AND "adult" in Title Abstract Keyword AND "agents analgesic" in Title Abstract Keyword	3.288	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	1.458	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	12	CASPe **(Amba líneas dieron los mismos resultados)	1
"transcutaneous electrical nerve stimulation" in Title Abstract Keyword OR "nerve stimulation transcutaneous" in Title Abstract Keyword AND "neuropathic pains" in Title Abstract Keyword AND "adult" in Title Abstract Keyword AND "analgesic cutaneous electrostimulation" in Title Abstract Keyword	3.285	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	1.458	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.			
"transcutaneous electrical nerve stimulation" in Title Abstract Keyword AND "adult" in Title Abstract Keyword AND "analgesic cutaneous electrostimulation" in Title Abstract Keyword AND "neuropathic pains" in Title Abstract Keyword	0	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	X	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X
"transcutaneous electrical nerve stimulation" in Title Abstract Keyword AND "adult" in Title Abstract Keyword AND "agents analgesic" in Title Abstract Keyword AND "neuropathic pains" in Title Abstract Keyword	0	BOOKS & DOCUMENTS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL CLINICAL TRIAL 2017-2022	X	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X

5. ANEXO 5

Anexo 5: BÚSQUEDA SISTEMÁTICA EN PEDRO							
COMBINACION DE PALABRAS CLAVE	RESULTADOS	FILTROS APLICADOS	RESULTADOS	CRITERIOS INCLUSION Y EXCLUSION	RESULTADOS	CALIDAD METODOLOGICA	RESULTADOS
Nerve stimulation transcutaneous	786	CLINICAL TRIAL 2017	200	ADULT	29	CASPe	4
		PRACTISE GUIDLINE 2017	1	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	0	X	X
Transcutaneous electric nerve stimulation	52	CLINICAL TRIAL 2017	11	ADULT	4	CASPe	0
		PRACTISE GUIDLINE 2017	0	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X
Neuropathic pains	2	CLINICAL TRIAL 2017	0	ADULT	X	X	X
		PRACTISE GUIDLINE 2017	0	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X
Neuropathic pain	116	CLINICAL TRIAL 2017	32	ADULT	2	CASPe	0
		PRACTISE GUIDLINE 2017	1	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	0	X	X
Agents analgesic	12	CLINICAL TRIAL PRACTISE GUIDLINE 2017	0	ADULT	X	X	X
Analgesic cutaneous electrostimulation	0	CLINICAL TRIAL PRACTISE GUIDLINE 2017	X	APARTADO IV.2. APARTADO IV.3.	X	X	X
Scrambler Therapy	0	CLINICAL TRIAL PRACTISE GUIDLINE 2017	X		X	X	X

6. ANEXO 6

Anexo 6: EVALUACIÓN METODOLÓGICA CON CASPe

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL
ARTICULO 1 (47)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	SI	9
ARTICULO 2 (48)	SI	95%	SI	SI	SI	10						
ARTICULO 3 (49)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	SI	9
ARTICULO 4 (50)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	SI	9
ARTICULO 5 (51)	SI	95%	SI	SI	SI	10						
ARTICULO 6 (52)	SI	SI	SI	NS	SI	SI	SI	95%	SI	NS	SI	8
ARTICULO 7 (53)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	SI	9
ARTICULO 8 (54)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	NO	8
ARTICULO 9 (55)	SI	95%	SI	NS	NO	8						
ARTICULO 10 (56)	SI	SI	SI	SI	NS	SI	SI	95%	SI	SI	SI	9

7. ANEXO 7

- TABLAS DE RESULTADOS:

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
1 (47)	EC	n = 105 18 - 45 AÑOS	<u>GP</u> (TENS simulado sin corriente) n = 35 (11/24) $\bar{x} = 40'8 \pm 2'7$	1 aplicación de 30 minutos	-Intensidad del dolor (NRS): por escala visual analógica (VAS) -Calidad del dolor: MPQ (cuestionario del dolor MC Grill) -Umbral del dolor (PPT): por algometría	NRS(↓) MPQ (↑): p <0'05 TENS<TENS<GP PPT (↑): p <0'05 - TENS<C - TENS<B TENS<C vs GP: p <0'03 TENS<B vs GP: P<0'02
			<u>TENS<C</u> (100 Hz, 100 μs, umbral sensorial) n = 35 (12/23) $\bar{x} = 4'4 \pm 2'2$			
			<u>TENS<B</u> (2 Hz, 100 μs, umbral motor) n = 35 (8/27) $\bar{x} = 42'6 \pm 2'2$			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
2 (48)	EC	n = 64 18 - 65 AÑOS	<p><u>GP</u> (TENS simulado sin corriente) n = 32 (1/31) \bar{x} = 38'0 ± 9'7</p> <p><u>TENSC</u> (55 Hz, 80 μs, rampa 2s) n = 42 (1/41) \bar{x} = 4'1 ± 10'2</p>	1 aplicación de 20 minutos + 3 meses seguimiento *consumo de fármacos	-Intensidad del dolor (NRS) con VAS y 'The Wong & Baker Face Pain Rating Scale' -Discapacidad funcional: con 'The Associated Scale for Pain and Functional Disability Assessment'	<p>NRS: (\downarrow) -TENSC: p = 0'004 -GP: p <0'05</p> <p>1º MES: TENSC vs GP: -NRS y funcionalidad: p= 0'001</p> <p>2º MES: TENSC vs GP: -NRS y funcionalidad: p <0'001</p> <p>-Mejora sueño 15%</p>

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
3 (49)	EC	n = 161 18 - 70 AÑOS	<u>GP</u> (TENS simulado sin corriente) n = 84 (48/36) \bar{x} = 58'9	1 semana intervención sin fármacos 2 aplicaciones al día durante 30 minutos + 4 semanas de observación con tratamiento fármaco	-Intensidad del dolor (NRS) -Consumo de fármacos (morfina) -Estreñimiento - Inapetencia.	GTENS: NRS y consumo morfina: p <0'05 tras tratamiento y tras 4 semanas GTENS vs GP: p <0'01 tras tratamiento hasta la 3 semana *Mejora: apetito y estreñimiento
			<u>GTENS</u> (2-100 Hz) n = 87 (43/44) \bar{x} = 51'2			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
4 (50)	EC	n = 22 > 18 AÑOS	<u>GTSP</u> (simulado sin corriente) n = 11 (1/10) \bar{x} = 57'5	10 días intervención con 1 aplicación de 35 minutos + valoración a los 30 y 60 días *consumo de fármacos	-Intensidad del dolor (NRS) -Ansiedad -Depresión -Trastorno del sueño	GTS: - NRS 10 días: p <0'001 - NRS 30 días: p <0'001 GTS: Depresión: p = 0'03
			<u>GTS</u> (Terapia Scrambler) n = 11 (1/10) \bar{x} = 56'2			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN (Ver Anexo 6)	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS	
5 (51)	EC	n = 52 30-50 AÑOS Solo hombres	<u>GC: Ejercicio + fármacos + TENS simulado sin corriente</u> n = 26 $\bar{x} = 42'2 \pm 9'7$	12 semanas + Ejercicios 3 veces al día + TENS 20 minutos, 3 veces al día *consumo de fármacos	-Intensidad del dolor (NRS) -Consumo de fármacos (etodolac)	0-12semana NRS = -5'19 p <0'001 NRS y fármacos	12semanas p <0'001
			<u>GInterv: Ejercicio + fármaco + TENS</u> (100 Hz, 200 μ s) n = 26 $\bar{x} = 43'85 \pm 5'03$			0-12semana NRS = -3'29 p <0'001 NRS y fármacos	

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
6 (52)	EC	n = 80 > 18 AÑOS	<p style="text-align: center;"><u>GP</u> (atención en sala) n = 40 (21/19) \bar{x} = 37'0 ± 20'9</p>	<p style="text-align: center;">1 aplicación de 30 minutos</p> <p style="text-align: center;">*consumo de fármacos (opioides y no opioides)</p>	<p style="text-align: center;">-Intensidad del dolor (NRS)</p>	<p style="text-align: center;">INTERGRUPAL: p <0'001 tras intervención</p> <p style="text-align: center;">INTRAGRUPAL: GTENS: p <0'001 antes y después del tratamiento</p>
			<p style="text-align: center;"><u>GTENS</u> (100 Hz, 10-30 amperios) n = 40 (22/18) \bar{x} = 33'6 ± 20'7</p>			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
7 (53)	EC	n = 78 > 18 AÑOS	<u>GC</u> (atención en sala) n = 26 (3/23) \bar{x} = 42'0 ± 16	1 aplicación de 30 minutos *protocolo fármaco	-Intensidad del dolor (NRS): por escala visual analógica (VAS) -Cambios clínicos (tomado como referencia 2 puntos menos en EVA)	INTRAGRUPAL: -GTENS y GC: p < 0'05 después tratamiento INTERGRUPAL: - GTENS vs GP: p = 0'003 - GTENS vs GC: p < 0'001 - GC vs GP: p < 0'011 DOLOR ~CAMBIOS CLÍNICOS: -GC: ↓38'5% ~ 3'8% -GP: ↓73'1% ~ 1'5% -CTENS: ↓84'6% ~ 53'8%
			<u>GP</u> (TENS simulado sin corriente) n = 26 (3/23) \bar{x} = 46'0 ± 16			
			<u>GTENS</u> (150 Hz, 75 μs) n = 26 (4/22) \bar{x} = 50'0 ± 15			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (%♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
8 (54)	EC	18 - 80 AÑOS INICIAL n = 81 FINAL n = 62 GC = 13 CNMES = 21 GTENS = 28	<u>GC + programa rehabilitación</u> (TENS simulado sin corriente) n = 18 (16.67 %) \bar{x} = 67'78 ± 11'17	4 semanas 20 sesiones de 60 minutos + Valoración 2/4/8 semanas	-Intensidad del dolor (NRS) -ROM/PROM -FMA -MAS -BI -SSQOLS	GTENS vs GP: 2 semanas: p = 0'514 4 semanas: p = 0'043 8 semanas: p = 1'000 GTENS y GC: AROM/ROM, FMA, BI, SSQOLS p <0'05 Eficacia GTENS >GC
			<u>GNMES + programa rehabilitación</u> (15 Hz, 250 μ s) n = 31 (33.33%) \bar{x} = 59'35 ± 10'78			
			<u>GTENS + programa rehabilitación</u> (100 Hz, 100 μ s) n = 32 (18.75%) \bar{x} = 58'50 ± 9'07			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
9 (55)	EC	n = 80 18 - 70 AÑOS	<u>GP</u> (programa farmacológico) n = 40 (26/14) $\bar{x} = 47'4 \pm 11'22$	2 semanas de 10 sesiones de 40 minutos + seguimiento en 7 días *consumo de fármacos opioides	-Intensidad del dolor (NRS) -Consumo de fármacos (morfina y tramadol)	NRS intergruppal (↓): -3er día: p =0'01 l -10 días: p <0'001 -7 días tras tratamiento: p <0'001 Fármacos : -↓ GTS -↑ GP
			<u>TS</u> (Terapia Scrambler + programa farmacológico) n = 40 (27/13) $\bar{x} = 52'0 \pm 9'98$			

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (♂/♀) Media edad (\bar{x})	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIONES	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
10 (56)	EC	n = 80 > 18 AÑOS	<u>GIP</u> (GI simulado sin corriente) n = 35 (21/14) $\bar{x} = 33'7 \pm 16'2$	1 aplicación de 30 minutos	- Intensidad del dolor (NRS): por escala visual analógica (VAS) -Calidad del dolor: MPQ (cuestionario del dolor MC Grill) -Umbral del dolor (PPT): por algometría	NRS: p <0'001 -GTENS (100Hz) -GTENS (2 Hz) - GTENSP MPQ: p <0'001 -GTENS (100Hz) -GTENS (2 Hz) GTENSP INTERGRUPAL: NRS Y MPQ: p <0'05 -GTENS (100Hz) vs GTENSP -GTENS (2Hz) vs GTENSP
			<u>GI</u> : 2 Hz, 100 μ s n = 35 (12/23) $\bar{x} = 42'5 \pm 15'1$			
			<u>GI</u> : 2 Hz, 2 μ s n = 35 (12/23) $\bar{x} = 41'9 \pm 14'2$			
			<u>GI</u> : 4 Hz, 100 μ s n = 35 (20/15) $\bar{x} = 33'2 \pm 16'1$			

			<u>GI</u> : 4 Hz, 2 μ s n = 35 (17/18) $38'2 \pm 18'4$			
			<u>GTENSP</u> (TENS simulado sin corriente) n = 35 (11/24) $\bar{x} = 40'8 \pm 16'0$			
			<u>GTENS</u> : 2 Hz, 100 μ s n = 35 (8/27) $\bar{x} = 42'6 \pm 13'2$			
			<u>GTENS</u> : 100 Hz, 100 μ s n = 35 (12/23) $\bar{x} = 44'00 \pm 13'3$			

8. ANEXO 8

— PROGRAMA DE INTERVENCIÓN ‘ARTÍCULO 5’:

Anexo 8: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN			
	Programa de Ejercicios	Tratamiento Farmacológico	TENS
<p><u>GC:</u> (Ejercicio + fármacos + TENS simulada)</p>	<p>1. Relajación suelo pélvico - Estiramientos de liberación (4rx30s) - Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (5rx5s//5seg d) - Caída del suelo pélvico (5rx5s//5d) -Ejercicios de Kegel (4rx5s//5 seg d)</p>	<p>Etodolaco Cada 6/8 horas al día dosis diaria máxima de 1.200 mg</p>	<p>Estimulación sin corriente 20 minutos 3 veces/ semana</p>
	<p><u>GInterv:</u> (Ejercicio + fármacos + TENS)</p> <p>2. Liberación de puntos gatillo miofasciales (5r de 10seg mantenidos) En recto abdominal, los aductores de la cadera, glúteo medio, glúteo mayor, piriforme y cuadrado lumbar</p> <p>3. Manipulación del tejido conjuntivo de la pelvis (en la 5ª semana)</p> <p>4. Ejercicios progresivos de fortalecimiento abdominal (5rx5s//5seg d)</p>		<p>100 Hz 200 µs 20 minutos 3 veces/ semana</p>
<p>r = repeticiones; s = series; seg = segundos; d = descanso; mg = miligramos; Hz = hercios; µs = microsegundos</p>			

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. &Na; &Na; Editorial The need of a taxonomy: Pain. junio de 1979;6(3):247-52.
2. Ringkamp M, Dougherty PM, Raja SN. Anatomy and Physiology of the Pain Signaling Process. En: Essentials of Pain Medicine [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 4 de abril de 2023]. p. 3-10.e1. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323401968000012>
3. Casado RS, Fernández AJC, Sánchez EM. DOLOR: CONCEPTOS Y CLASIFICACIÓN.
4. Lee GI, Neumeister MW. Pain. Clin Plast Surg. abril de 2020;47(2):173-80.
5. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). Pain. enero de 2019;160(1):19-27.
6. Yam M, Loh Y, Tan C, Khadijah Adam S, Abdul Manan N, Basir R. General Pathways of Pain Sensation and the Major Neurotransmitters Involved in Pain Regulation. Int J Mol Sci. 24 de julio de 2018;19(8):2164.
7. Finnerup NB, Haroutounian S, Kamerman P, Baron R, Bennett DLH, Bouhassira D, et al. Neuropathic pain: an updated grading system for research and clinical practice. Pain. agosto de 2016;157(8):1599-606.
8. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, et al. Neuropathic pain: Redefinition and a grading system for clinical and research purposes. Neurology. 29 de abril de 2008;70(18):1630-5.
9. Bouhassira D, Lantéri-Minet M, Attal N, Laurent B, Touboul C. Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. Pain. junio de 2008;136(3):380-7.
10. Torrance N, Smith BH, Bennett MI, Lee AJ. The Epidemiology of Chronic Pain of Predominantly Neuropathic Origin. Results From a General Population Survey. J Pain. abril de 2006;7(4):281-9.

11. Rodríguez MJ, García AJ. Costes del dolor neuropático según etiología en las Unidades del Dolor en España. 2007;14.
12. Dialnet-ElDolorNeuropaticoComoCausaDeAnsiedadDepresionYTra-6343162.pdf.
13. Dieleman JP, Kerklaan J, Huygen FJPM, Bouma PAD, Sturkenboom MCJM. Incidence rates and treatment of neuropathic pain conditions in the general population ☆. *Pain*. 31 de julio de 2008;137(3):681-8.
14. Alles SRA, Smith PA. Etiology and Pharmacology of Neuropathic Pain. Isom LL, editor. *Pharmacol Rev*. abril de 2018;70(2):315-47.
15. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet Neurol*. agosto de 2010;9(8):807-19.
16. Finnerup NB, Jensen TS. Mechanisms of Disease: mechanism-based classification of neuropathic pain—a critical analysis. *Nat Clin Pract Neurol*. febrero de 2006;2(2):107-15.
17. Lanz S, Maihöfner C. Symptome und pathophysiologische Mechanismen neuropathischer Schmerzsyndrome. *Nervenarzt*. abril de 2009;80(4):430-44.
18. Gerardo CI. Dolor neuropático, clasificación y estrategias de manejo para médicos generales. *Rev Médica Clínica Las Condes*. marzo de 2014;25(2):189-99.
19. Scadding JW. Chapter 26 Clinical examination. En: Cervero F, Jensen TS, editores. *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2006. p. 385-95. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0072975206800308>
20. Maritza Velasco V. Dolor neuropático. *Rev Médica Clínica Las Condes*. julio de 2014;25(4):625-34.
21. Jensen MP, Chodroff MJ, Dworkin RH. The impact of neuropathic pain on health-related quality of life: Review and implications. *Neurology*. 10 de abril de 2007;68(15):1178-82.
22. Horowitz SH. The Diagnostic Workup of Patients with Neuropathic Pain. *Med Clin North Am*. enero de 2007;91(1):21-30.

23. Gilron I. Neuropathic pain: a practical guide for the clinician. *Can Med Assoc J.* 1 de agosto de 2006;175(3):265-75.
24. Moulin D, Clark A, Gilron I, Ware M, Watson C, Sessle B, et al. Pharmacological Management of Chronic Neuropathic Pain – Consensus Statement and Guidelines from the Canadian Pain Society. *Pain Res Manag.* 2007;12(1):13-21.
25. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain.* mayo de 2006;10(4):287-287.
26. Gilron I, Bailey J, Weaver DF, Houlden RL. Patients' Attitudes and Prior Treatments in Neuropathic Pain: A Pilot Study. *Pain Res Manag.* 2002;7(4):199-203.
27. Chong MS, Bajwa ZH. Diagnosis and Treatment of Neuropathic Pain. *J Pain Symptom Manage.* mayo de 2003;25(5):S4-11.
28. Stein C, Eibel B, Sbruzzi G, Lago PD, Plentz RDM. Electrical stimulation and electromagnetic field use in patients with diabetic neuropathy: systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther.* abril de 2013;17(2):93-104.
29. Upton GA, Tinley P, Al-Aubaidy H, Crawford R. The influence of transcutaneous electrical nerve stimulation parameters on the level of pain perceived by participants with painful diabetic neuropathy: A crossover study. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* abril de 2017;11(2):113-8.
30. Jin D mei, Xu Y, Geng D feng, Yan T bin. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on symptomatic diabetic peripheral neuropathy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract.* julio de 2010;89(1):10-5.
31. Bulut M, Özcan A, Çakan T, Bektaş M, Çulha C. The Comparison of Effectiveness of TENS and Placebo TENS in Peripheral Neuropathic Pain in Patients with Type II Diabetes Mellitus. *Turk Klin J Med Sci.* 2011;31(4):913-8.

32. Moran F, Leonard T, Hawthorne S, Hughes CM, McCrum-Gardner E, Johnson MI, et al. Hypoalgesia in Response to Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Depends on Stimulation Intensity. *J Pain*. agosto de 2011;12(8):929-35.
33. Sluka KA, Walsh D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic science mechanisms and clinical effectiveness. *J Pain*. abril de 2003;4(3):109-21.
34. DeSantana et al. - 2009 - Transcutaneous electrical nerve stimulation at bot.pdf.
35. Wall PD. A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. 1965;150.
36. Es I. 3. PREDICATE DEVICES.
37. D'Amato SJ, Mealy MA, Erdek MA, Kozachik S, Smith TJ. Scrambler Therapy for the Treatment of Chronic Central Pain: A Case Report. *AA Pract*. 15 de junio de 2018;10(12):313-5.
38. Marineo G. Inside the Scrambler Therapy, a Noninvasive Treatment of Chronic Neuropathic and Cancer Pain: From the Gate Control Theory to the Active Principle of Information. *Integr Cancer Ther*. enero de 2019;18:153473541984514.
39. Majithia N, Smith TJ, Coyne PJ, Abdi S, Pachman DR, Lachance D, et al. Scrambler Therapy for the management of chronic pain. *Support Care Cancer*. junio de 2016;24(6):2807-14.
40. Hurlow A, Bennett MI, Robb KA, Johnson MI, Simpson KH, Oxberry SG. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) for cancer pain in adults. *Cochrane Pain, Palliative and Supportive Care Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 14 de marzo de 2012 [citado 4 de abril de 2023]; Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006276.pub3>
41. Gozani SN. Remote Analgesic Effects Of Conventional Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: A Scientific And Clinical Review With A Focus On Chronic Pain. *J Pain Res*. noviembre de 2019;Volume 12:3185-201.
42. Price DJ de S. Networks of scientific papers. En: *The Structure and Dynamics of Networks [Internet]*. Princeton University Press; 2011 [citado 28 de marzo de

2023]. p. 149-54. Disponible en:

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9781400841356.149/html>

43. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir Esp*. febrero de 2014;92(2):82-8.
44. Sousa M, Navas Z, Laborde M, José J, Carrascosa U. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación.
45. Drubin DG, Kellogg DR. English as the universal language of science: opportunities and challenges. *Mol Biol Cell*. 15 de abril de 2012;23(8):1399-1399.
46. Cabello López JB, Maciá Soler L. Lectura crítica de la evidencia clínica. Place of publication not identified: Elsevier; 2015.
47. Pivovarsky MLF, Gaideski F, Macedo RM de, Korelo RIG, Guarita-Souza LC, Liebano RE, et al. Immediate analgesic effect of two modes of transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Einstein São Paulo*. 3 de diciembre de 2021;19:eAO6027.
48. Domingues FS, Gayoso MV, Sikandar S, Silva LM, Fonseca RG, Barros GAM. Analgesic efficacy of a portable, disposable, and self-applied transcutaneous electrical nerve stimulation device during migraine attacks: A real-life randomized controlled trial. *Pain Pract*. noviembre de 2021;21(8):850-8.
49. He L, Tan K, Lin X, Yi H, Wang X, Zhang J, et al. Multicenter, randomized, double-blind, controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation for pancreatic cancer related pain. *Medicine (Baltimore)*. 5 de febrero de 2021;100(5):e23748.
50. Mealy MA, Kozachik SL, Cook LJ, Totonis L, Salazar RA, Allen JK, et al. Scrambler therapy improves pain in neuromyelitis optica: A randomized controlled trial. *Neurology*. 5 de mayo de 2020;94(18):e1900-7.
51. Eid MM, Rawash MF, Sharaf MA, Eladl HM. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct to selected physical therapy exercise

- program on male patients with pudendal neuralgia: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* agosto de 2021;35(8):1142-50.
52. Farshad Faghih M, Faghihi H, Ghafari A, Sharifi S. An Investigation into the Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Postoperative Pain Intensity in Patients with Bone Fracture: A Clinical Trial. *Med - Surg Nurs J* [Internet]. 14 de enero de 2020 [citado 29 de marzo de 2023];8(4). Disponible en: <https://brieflands.com/articles/msnj-100391.html>
53. Borges MR, de Oliveira NML, Antonelli IBS, Silva MB, Crema E, Fernandes LFRM. Transcutaneous electrical nerve stimulation is superior than placebo and control for postoperative pain relief. *Pain Manag.* julio de 2020;10(4):235-46.
54. Zhou M, Li F, Lu W, Wu J, Pei S. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* septiembre de 2018;99(9):1730-9.
55. Bhatnagar ProfS. The Efficacy of Scrambler Therapy for the Management of Head, Neck and Thoracic Cancer Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Physician.* 14 de septiembre de 2020;5;23(9;5):495-506.
56. Dias LV, Cordeiro MA, Schmidt de Sales R, dos Santos MMBR, Korelo RIG, Wojciechowski AS, et al. Immediate analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential current (IFC) on chronic low back pain: Randomised placebo-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* julio de 2021;27:181-90.
57. Camacho Sandoval J. Tamaño de muestra en estudios clínicos. *Acta Médica Costarric.* 21 de mayo de 2009;52(6):20-1.
58. Miller VM, Rice M, Schiebinger L, Jenkins MR, Werbinski J, Núñez A, et al. Embedding Concepts of Sex and Gender Health Differences into Medical Curricula. *J Womens Health.* marzo de 2013;22(3):194-202.
59. Johnson MI, Tabasam G. A double blind placebo controlled investigation into the analgesic effects of inferential currents (IFC) and transcutaneous electrical nerve

- stimulation (TENS) on cold-induced pain in healthy subjects. *Physiother Theory Pract.* enero de 1999;15(4):217-33.
60. Rey R. Tratamiento del dolor neuropático. Revisión de las últimas guías y recomendaciones. *Neurol Argent.* septiembre de 2013;5:1-7.
 61. Chesterton LS, Foster NE, Wright CC, Baxter DG, Barlas P. Effects of TENS frequency, intensity and stimulation site parameter manipulation on pressure pain thresholds in healthy human subjects. *Pain.* noviembre de 2003;106(1):73-80.
 62. Johnson MI, Tabasam G. A single-blind placebo-controlled investigation into the analgesic effects of interferential currents on experimentally induced ischaemic pain in healthy subjects: Analgesic effects of interferential currents on experimental pain. *Clin Physiol Funct Imaging.* mayo de 2002;22(3):187-96.
 63. Celik EC, Erhan B, Gunduz B, Lakse E. The effect of low-frequency TENS in the treatment of neuropathic pain in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* abril de 2013;51(4):334-7.
 64. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Moran F, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. En: *The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009 [citado 20 de abril de 2023]. p. CD006142.pub2. Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006142.pub2>