



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

**Tratamiento neuro dinámico en neuropatía periférica en pacientes
diabéticos**

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciados en Fisioterapia

Autores:

Yumisaca Carguacundo, Erika Viviana

Rosero Romero, Jefferson Alexander

Tutor:

Msc. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya


Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Yumisaca Carguacundo Erika Viviana**, con cédula de ciudadanía **0604374801** y **Rosero Romero Jefferson Alexander**, con cédula de ciudadanía **2100615802**, autores del trabajo de investigación titulado: **Tratamiento Neuro dinámico en neuropatía periférica en pacientes diabéticos**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, de 2024



Yumisaca Carguacundo Erika Viviana
C.I: 0604374801



Rosero Romero Jefferson Alexander
C.I: 2100615802



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **TRATAMIENTO NEURO DINÁMICO EN NEUROPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS** elaborado por los estudiantes **JEFFERSON ALEXANDER ROSERO ROMERO y ERIKA VIVIANA YUMISACA CARGUACUNDO** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 08 de abril del 2024

Atentamente,

Mgs. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya

DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado **TRATAMIENTO NEURO DINÁMICO EN NEUROPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS** presentado por los estudiantes **JEFFERSON ALEXANDER ROSERO ROMERO** y **ERIKA VIVIANA YUMISACA CARGUACUNDO** y dirigido por el **Mgs. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya** en calidad de tutor, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se constató el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Carlos Vargas Allauca

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. Mireya Ortiz Pérez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. Sonia Álvarez Carrión

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento
SGC
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ROSE ROMERO JEFFERSON ALEXANDER** con CC: **2100615802** y **YUMISACA CARGUACUNDO ERIKA VIVIANA** con CC: **0604374801** estudiantes de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**TRATAMIENTO NEURO DINÁMICO EN NEUROPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS**", cumple con el 3 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 04 de abril de 2024

Msc. Johannes Hernández
TUTOR

DEDICATORIA

Jefferson Alexander Rosero Romero

A mi madre quien ha sido mi pilar fundamental desde el inicio de esta maravillosa carrera, por su sacrificio en todo aspecto, apoyándome desde la distancia en cada momento brindándome su amor y sabiduría acompañándome en días difíciles y logros alcanzados que por más pequeños ha sido motivo de orgullo y celebración.

A mis abuelitos que durante este tiempo me han mantenido firme con sus mensajes de ánimo y cariño.

Erika Viviana Yumisaca Carguacundo

A mis padres y hermanos quienes con su ejemplo me inculcaron que nada es fácil y que hay que esforzarse por lo que deseamos, en especial a mi madre que ha sido mi apoyo constante y ejemplo a seguir, por ser una mujer de lucha y enseñarme que todo es posible con trabajo y dedicación, a mi hijo Gael por ser mi motivo de esfuerzo día a día, por brindarme sonrisas y amor, a mis seres de luz José y María que me guiaron en todo este camino por todos sus consejos y palabras llenas de amor. A mis amigas y amigos por apoyarme en todo momento. A Dios por permitirme seguir este camino y no dejarme vencer.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a nuestra honorable Universidad Nacional de Chimborazo por permitirnos ingresar a su institución, a la facultad de Ciencias de la Salud en especial a la carrera de Fisioterapia por abrirnos sus puertas, a los docentes que durante toda la carrera compartieron sus conocimientos, ética y valores.

Un agradecimiento Msc. Carlos Vargas por ser nuestra guía en el proceso de titulación, a nuestro tutor Msc. Johannes Hernández por apoyarnos con sus conocimientos en el trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1 Diabetes.....	15
2.2 Neuropatía periférica.	15
2.2.1 Concepto.....	15
2.2.2 Prevalencia e incidencia	15
2.2.3 Etiología y factores de riesgo	16
2.2.4 Fisiopatología.	16
2.2.5 Hallazgos clínicos.....	17
2.2.6 El sistema nervioso periférico y las alteraciones de la neuropatía diabética.	18
2.2.7 Diagnóstico.....	18
2.2.8 Exploración física.....	19
2.2.9 Diagnóstico diferencial.....	19
2.3 Movilización neural	20
2.3.1 Definición y objetivo de la técnica	20
2.3.3 Movilización neural como medio de evaluación y diagnostico	20
2.3.4 Técnicas.....	21
2.3.5 Evidencia Actual de la aplicación de técnicas neurodinámicas del nervio mediano y tibial.	21
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	22
3.1 Criterios de inclusión y exclusión.....	22
3.1.1 Criterios de inclusión.....	22
3.1.2 Criterios de exclusión	22

3.2	Técnicas y recolección de datos.....	22
3.3	Estrategias de búsqueda	22
3.4	Proceso de selección de datos	23
3.5	Proceso de selección y extracción de datos	24
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		29
4.1	Resultados.....	29
4.2	Discusión.....	49
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....		51
5.1	Conclusiones.....	51
5.2	Propuesta.....	51
BIBLIOGRAFÍA		55
ANEXOS		60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis de artículos científicos según la escala metodológica de PEDro.	24
Tabla 2 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en síndrome del túnel carpiano.	29
Tabla 3 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en el dolor cervical irradiado.	37
Tabla 4 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural en el tratamiento de pacientes diabéticos con dolor lumbar.	39
Tabla 5 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en miembro inferior.	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. El sistema nervioso periférico y las alteraciones de la neuropatía diabética.	18
Figura 2 Escala DN-4	60
Figura 3 Leg Raise test	60

RESUMEN

La investigación corresponde a una recopilación bibliográfica de artículos anexados a las bases de datos científicos como PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, Dialnet con el objetivo de identificar los efectos del tratamiento neurodinámico en neuropatía periférica en pacientes diabéticos, los estudios analizados y seleccionados cumplieron rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión. La metodología aplicada fue de tipo documental, con método inductivo, nivel y diseño descriptivos, enfoque cualitativo y de carácter retrospectivo. La neuropatía periférica diabética es un trastorno neurodegenerativo de la hiperglucemia que se almacena en el nervio periférico afectando a los axones sensoriales, autonómicos y en menor medida motores, provocando dolor, sensación de ardor, entumecimiento, sensibilidad extrema y hormigueo. La movilización neural es de gran ayuda para el paciente que presenta anomalías en el sistema nervioso, trastornos musculoesqueléticos y comorbilidades. Al finalizar el análisis e interpretación de los artículos científicos, se asevera que las técnicas de neurodinamia deslizantes y tensoras son eficaces en el diagnóstico, evaluación y tratamiento de pacientes con neuropatía periférica diabética, disminuyendo el dolor, mejorando los rangos de movimiento y mecanosensibilidad neural, aumenta la velocidad de conducción nerviosa mejorando la calidad de vida de los pacientes. La neurodinamia sumada a otros tratamientos trae consigo mejores resultados.

ABSTRACT

The research corresponds to a bibliographic compilation of articles annexed to scientific databases such as PubMed, Scopus, Science Direct, Scielo, and Dialnet with the objective of identifying the effects of neurodynamic treatment on peripheral neuropathy in diabetic patients; the analyzed and selected studies met rigorously with the inclusion and exclusion criteria. The methodology applied was a documentary type, with an inductive method, descriptive level and design, qualitative approach, and retrospective in nature. Diabetic peripheral neuropathy is a neurodegenerative disorder of hyperglycemia that is stored in the peripheral nerve, affecting sensory, autonomic, and, to a lesser extent, motor axons, causing pain, burning sensations, numbness, extreme sensitivity, and tingling. Neural mobilization helps a lot in patients with anomalies in the nervous system, musculoskeletal disorders, and comorbidities. At the end of the analysis and interpretation of the scientific articles, it is stated that sliding and tensioning neurodynamic techniques are effective in the diagnosis, evaluation, and treatment of patients with diabetic peripheral neuropathy, reducing pain, improving ranges of movement and neural mechanosensitivity, increases nerve conduction speed, improving the quality of life of patients. Neurodynamics added to other treatments brings better results.



Firmado electrónicamente por:
GABRIELA MARIA DE
LA CRUZ FERNANDEZ

Reviewed by:
Msc. Gabriela de la Cruz Fernández
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603467929

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La investigación pertenece a una revisión bibliográfica de artículos indexados en las bases de datos científicas sobre el tratamiento neurodinámico en neuropatía periférica en pacientes diabéticos. Según la Federación Internacional de Diabetes, 463 millones de personas padecieron diabetes en el año 2019, además, estima que para el 2030, la cifra podría aumentar a 578 millones y aproximadamente el 90% de estas personas, serán diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2. En Ecuador, de acuerdo con las cifras del Ministerio de Salud Pública, en el año 2014 el Instituto Nacional de Estadística y Censos reportó como segunda causa de mortalidad general a la diabetes mellitus, siendo la población femenina la más afectada, en el 2017 la Organización Panamericana de Salud presenta 4985 defunciones a causa de la diabetes, en 2019 los perfiles de carga de enfermedad por diabetes presenta un aumentado de defunciones a 6305 siendo el porcentaje más alto en personas mayores a 70 años (Ministerio de Salud, 2017).

Entre las complicaciones más frecuentes de la diabetes, se encuentra la neuropatía diabética, considerada como un trastorno neurodegenerativo que resulta de la hiperglucemia y productos de glicación avanzada depositados en el nervio periférico, que se dirigen preferentemente a los axones sensoriales, los axones autonómicos y más tarde, en menor medida, a los axones motores, lo que produce un dolor caracterizado por ser de tipo punzante y quemante, sin embargo, es frecuente encontrar pacientes asintomáticos (Botero-Rodríguez et al., 2021).

Con el tiempo, al menos el 50 % de las personas con diabetes desarrollarán neuropatía diabética. El control de la glucosa detiene efectivamente la progresión de la neuropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, pero los efectos son más modestos en aquellos con diabetes mellitus tipo 2 (Feldman et al., 2019). La complicación más común de la diabetes mellitus es la amputación de miembros inferiores y dolor neuropático incapacitante, que afecta la calidad y esperanza de vida de estos pacientes por lo que es una condición que requiere vigilancia médica periódica y representa un importante problema de salud pública (Agobian & Traviezo Valles, 2020).

Dentro de la neuropatía con características compresivas existen personas que poseen comorbilidades de síndromes metabólicos como obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión y dislipidemia. En particular la obesidad por causar anomalías en la densidad de las fibras nerviosas intraepidérmicas y la dislipidemia que puede tener un fuerte impacto debido a su contribución al estrés oxidativo en las neuronas sensoriales del ganglio de la raíz dorsal (Grisold et al., 2017).

La movilización neural es una técnica manual pasiva y activa que mejora el transporte axonal y la vascularización neuronal, lo que a su vez puede tener un impacto en el funcionamiento motor (Mateus et al., 2020). La movilización neural es crucial para favorecer la movilidad normal del sistema nervioso periférico. El tratamiento consiste en mover y/o tensar raíces y nervios periféricos, lo que reduce la presión del tejido neural y así, poco a

poco restaurar su biomecánica neural, así como, mejorar su elasticidad y el flujo axoplásmico. Esto genera inputs nerviosos con la finalidad que el tejido nervioso tenga la capacidad de soportar las fuerzas de compresión tracción y fricción, además del dolor que pueden estar presentes en actividades cotidianas (Alshimy et al., 2023).

En un estudio de Alshimy et al., 2023 indicaron que, fueron 22 pacientes seleccionados aleatoriamente para el tratamiento neurodinámico o movilización neural, que tuvo una duración de 4 semanas en las cuales se consideraron técnicas deslizadoras y tensoras teniendo como resultado la mejora en la velocidad de conducción nerviosa sensoriomotora, el dolor y la actividad funcional en el paciente. Por lo tanto, la movilización neuro dinámica se muestra como un enfoque útil, eficaz y no invasivo en el tratamiento de pacientes con neuropatía diabética.

El tratamiento neurodinámico se ha utilizado ampliamente en el tratamiento de neuropatía compresiva y otros trastornos relacionados al sistema musculoesquelético, sin embargo, en la actualidad no existe información sólida que respalde el uso de la técnica en pacientes con neuropatía diabética. A la actualidad varios estudios experimentales como Alshimy et al., 2023, Ali et al., 2023 y Goyat et al., 2022 han demostrado en alivio el dolor, discapacidad y mejora la sensibilidad. Por tal, resulta importante obtener una información más sólida sobre la aplicación de estas técnicas, ya que pueden mejorar sustancialmente la calidad de vida de esta población.

Por medio de la recopilación bibliográfica de estudios indexados en bases de datos científicos, esta investigación tuvo como objetivo identificar los efectos a corto y largo plazo del tratamiento fisioterapéutico de movilización neural aplicado a pacientes diabéticos que presentan neuropatía periférica.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Diabetes

La diabetes es una enfermedad metabólica heterogénea representada por una hiperglucemia a causa de un deterioro de la segregación de la insulina. Es una de las enfermedades crónicas más comunes y se estima que para el 2030 afectara a 366 millones de pacientes (Hernández-Secorún et al., 2021)

En la diabetes tipo 1 (DM1) del 5% a 10% de las personas con diabetes la padecen y es dependiente de la insulina. Mientras que la diabetes tipo 2 (DM2) afecta a un 90% a 95% de los pacientes y es considerada no dependiente de la insulina, en Estados Unidos se estima un costo medico anual aproximado de 4 a 13 mil millones vinculado a las personas con diabetes (Ali et al., 2023).

Los síntomas de las personas con diabetes aparecen de manera temprana o con el tiempo siendo más susceptible en personas mayores a 40 años con sobrepeso. Entre los síntomas y signos más frecuentes están las fatiga, náuseas, cefaleas, sed, pérdida de peso, irritación, hormigueo, manos temblorosas, visión borrosa, falta de coordinación, debilidad entre otros que aparecen conforme avanza la patología (Alshimy et al., 2023).

Las personas que padecen diabetes son vulnerables a retinopatías, nefropatías y un 50% de la población se ve afectada por la neuropatía periférica diabética que es prevalente con la duración de la diabetes (Goyat et al., 2022).

2.2 Neuropatía periférica.

2.2.1 Concepto.

La Neuropatía periférica se conoce como el daño a las fibras nerviosas de menor o gran diámetro en el Sistema nervioso periférico, afectando a las funciones motoras, sensoriales, vibratorias y propioceptivas de las fibras de gran diámetro, y de las fibras pequeñas función autónoma, dolor y temperatura (Hernández-Secorún, et al., 2021).

La neuropatía periférica diabética (NPD) es una de las complicaciones comunes en pacientes con diabetes causando lesión de los nervios y disminución de la fuerza muscular, dolor neuropático a un 20% de la población aproximadamente, además produciendo desequilibrios afectando a las actividades diarias de los pacientes y la disminución de la calidad de vida. La hiperglucemia provoca una inflamación osmótica de los nervios con daño a los axones y la vaina de mielina, lo que desencadena el inicio de la neuropatía (Doshi & Singaravelan, 2019; Seyedizadeh et al., 2020).

2.2.2 Prevalencia e incidencia

Actualmente existe datos epidemiológicos de pacientes con neuropatía del 1 al 4 % y de estos casos, 40 a 55% son secundarios a diabetes. La incidencia de la neuropatía es mayor

en pacientes con DM2 (6.100 por 100.000 años/personas) que en DM1 (2.800 por 100.000 personas). Por el contrario, la prevalencia de neuropatía es similar en aquellos con DM2 (8–51%) que en aquellos con DM1 (11–50%). La prevalencia de la neuropatía diabética también cambia con la duración de la enfermedad (Feldman et al., 2019).

2.2.3 Etiología y factores de riesgo

La NPD es causada por hiperglucemia y disminución del suministro de sangre a los nervios periféricos; afecta más comúnmente a las extremidades inferiores. El desarrollo de la NPD es complejo, con mecanismos patológicos multifactoriales, algunos de los cuales no se comprenden completamente. Si bien la hiperglucemia y la duración de la DM desempeñan un papel importante en la NPD en pacientes con DM1 y DM2, se han identificado otros factores potencialmente causales, especialmente en la DM2 (Ali et al., 2023; Grisold et al., 2017).

La DM1 es más común en niños y adolescentes y es el resultado de un daño autoinmune al páncreas y la posterior falla en la producción de insulina. La DM2, por otro lado, ocurre con mayor frecuencia en adultos y es secundaria a la inflamación y la resistencia a la insulina en múltiples tejidos, incluidos los músculos, los depósitos de grasa y el hígado (Grisold et al., 2017).

Según Azharuddin et al., 2023 mencionan que dentro de los factores de riesgo para desarrollar NPD se encuentra:

- Deficiente control glucémico.
- Tiempo de la diabetes.
- Hiperlipidemia.
- Antecedentes familiares.
- Alta excreción de albumina.
- Obesidad.

2.2.4 Fisiopatología.

La neuropatía diabética es un trastorno neurodegenerativo único del sistema nervioso periférico que se dirige preferentemente a los axones sensoriales, a los axones autónomos y, más tarde, en menor medida, a los axones motores. Sigue siendo objeto de debate cómo la DM se dirige a las neuronas sensoriales. La neuropatía diabética progresiva implica la retracción y la "muerte" de los axones sensoriales terminales en la periferia, con relativa preservación del pericarion (cuerpos celulares). Su patrón de afectación de "medias y guantes" refleja daño a los axones sensoriales más largos primero con, por ejemplo, pérdida de los axones distales de las piernas antes de la pérdida en las extremidades más proximales; por esta razón, la neuropatía diabética se considera una neuropatía dependiente de la longitud. Hay pruebas experimentales sustanciales que respaldan la idea de que la diabetes afecta a toda la neurona, desde el pericarion hasta la terminal. Sin embargo, se debate si el daño se dirige primero a los axones periféricos y sus células de Schwann asociadas o a la

neurona que reside en los ganglios de la raíz dorsal y actúa para sostener los axones (Feldman et al., 2019).

Aunque la neuropatía diabética no se considera principalmente una neuropatía desmielinizante, las células de Schwann son el objetivo de la hiperglucemia crónica y los casos más graves de neuropatía diabética en pacientes incluyen características de desmielinización. Dado el estrecho e íntimo apoyo mutuo entre los axones y las células de Schwann, el daño de las células de Schwann podría conducir a varias alteraciones en el axón. Por ejemplo, las células de Schwann tienen un papel fundamental en la regulación de las propiedades citoesqueléticas de los axones, incluida la posición de las proteínas en los nodos de Ranvier y los parámetros de tráfico de los axones (Feldman et al., 2019).

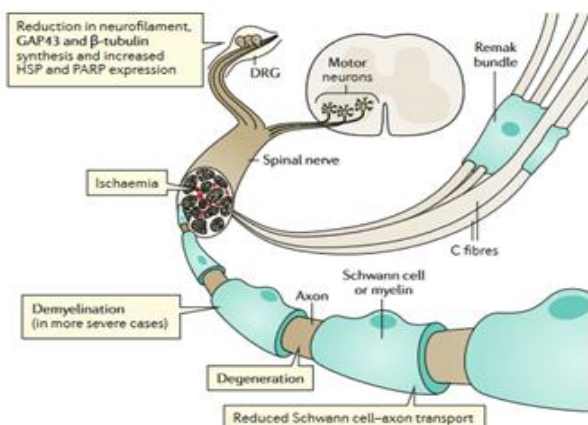
2.2.5 Hallazgos clínicos

Las características de la neuropatía diabética son pérdida de sensación al pinchazo, temperatura, vibración y propiocepción en una distribución de “media y guante”. Estas modalidades sensoriales se prueban inicialmente mediante la aplicación del estímulo sensorial a una región como la frente. Después de esto, el estímulo se aplica al dedo gordo del pie y luego se mueve proximalmente hacia arriba en la extremidad hasta el nivel donde se siente que la sensación es normal. La sensación de pinchazo se prueba usando un objeto afilado, mientras que la temperatura se prueba usando un material frío, como un objeto metálico. La vibración se prueba aplicando un diapasón vibrante a la prominencia ósea en el dorso del dedo gordo del pie y luego determinando cuándo se detiene la vibración, y la propiocepción se examina mediante pequeños movimientos de la articulación interfalángica distal del dedo gordo del pie. Las sensaciones de pinchazo y temperatura están mediadas por fibras nerviosas pequeñas, mientras que la sensación de vibración y la propiocepción están mediadas por fibras nerviosas grandes (Feldman et al., 2019).

En la NPD, las fibras nerviosas mielinizadas grandes y pequeñas están involucradas, dependiendo de la longitud de la extremidad, aunque las fibras nerviosas pequeñas se ven afectadas primero. En las primeras etapas del NPD, predominan las alteraciones sensoriales y no se detectan alteraciones clínicas de la función motora. Los nervios sanos transmiten señales con mayor velocidad y calidad que aquellos afectados. La velocidad de la conducción se ve afectada por la vaina de mielina que proporciona una cubierta de protección alrededor de los nervios, la mayoría de las neuropatías son provocadas por el daño a los axones nerviosos y no a la vaina de mielina (Azharuddin et al., 2023; Doshi & Singaravelan, 2019).

2.2.6 El sistema nervioso periférico y las alteraciones de la neuropatía diabética.

Ilustración 1. El sistema nervioso periférico y las alteraciones de la neuropatía diabética.



Fuente: Adaptado de Feldman et al., 2019, Diabetic neuropathy,

Las neuronas sensoriales transmiten información sensorial desde sus terminales nerviosas a la asta dorsal de la médula espinal. Los cuerpos celulares de estas neuronas sensoriales se encuentran en los ganglios de la raíz dorsal. Por el contrario, los cuerpos celulares de las neuronas motoras residen en la asta ventral de la médula espinal y transmiten información desde aquí a la periferia. Los axones sensoriales delgados y amielínicos (fibras C o fibras pequeñas) están agrupados por células de Schwann no mielinizantes en haces de Remak y representan una gran parte de las neuronas del sistema nervioso periférico. En comparación, otros axones sensoriales están mielinizados por células de Schwann asociadas, que tienen un papel importante en la preservación de la función axonal. Actualmente se desconoce el orden preciso de la lesión celular (si, por ejemplo, el daño a las células de Schwann o a los axones ocurre antes del daño a los cuerpos celulares neuronales) en la diabetes (Feldman et al., 2019).

2.2.7 Diagnóstico

En esta patología es fundamentalmente clínico. Los estudios electrofisiológicos no son necesarios cuando la historia clínica y los hallazgos físicos son consistentes con el diagnóstico. No hay que olvidar que se trata de un diagnóstico de exclusión, por lo que es fundamental descartar otras causas de neuropatía en estos pacientes. El primer paso debe ser la realización de una historia clínica completa, en la que se interrogará al paciente sobre sus antecedentes personales, hábitos tóxicos, especialmente tabaquismo, años de evolución de la DM, grado de control glucémico alcanzado, presencia de otras complicaciones micro y macrovasculares, y características y factores desencadenantes del dolor (Botas Velasco et al., 2017).

Hay dos pasos fundamentales en la evaluación del dolor: cuantificar el grado y el tipo de dolor, puede utilizarse la escala analógica visual (EVA) para evaluar la intensidad del dolor. En caso de duda sobre si el origen del dolor del paciente es neuropático o no, resulta útil el uso de la escala DN-4. Esta escala es rápida y sencilla y tiene una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico del dolor neuropático. Consta de 10 ítems a los que el

paciente debe responder sí o no (sensación de quemazón, pinchazo, frío-dolor, descargas eléctricas, hormigueo, entumecimiento, picor, hipoestesia al tacto o pinchazo o roce doloroso). Tres o más respuestas positivas se consideran diagnósticas de dolor de origen neuropático (Botas Velasco et al., 2017).

2.2.8 Exploración física

Además del examen físico general, debe realizarse un examen neurológico completo de las extremidades. En este examen neurológico deben evaluarse la sensibilidad algésica, táctil, vibratoria y térmica, la sensibilidad a la presión y los reflejos osteotendinosos. Para ello se utilizan tres instrumentos: el monofilamento de 10 g o monofilamento de Semmes-Weinstein, un diapasón de 128 Hz y un martillo de reflejos. (Botas Velasco et al., 2017)

Sensibilidad algésica: se realiza mediante un pinchazo en el primer dedo del pie con un objeto romo, que no produzca lesiones en la piel. El paciente debe diferenciar la sensación dolorosa del pinchazo y la de la presión (Botas Velasco et al., 2017).

Sensibilidad táctil: con un algodón, el paciente debe notar el roce sobre la piel.
Sensibilidad vibratoria: se realiza con el diapasón de 128 Hz. El diapasón se hace vibrar y se coloca sobre una protuberancia ósea, normalmente en la cabeza del primer metatarsiano. El paciente debe notar tanto el inicio como el cese de la vibración. Si el examinador sigue notando la vibración cuando el paciente ha dejado de hacerlo, la prueba es patológica. Esta prueba tiene una sensibilidad del 62% y una especificidad muy alta, cercana al 98%, en el diagnóstico de esta patología. (Botas Velasco et al., 2017).

Sensibilidad a la presión: El monofilamento de 10 g o de Semmes-Weinstein es indispensable para este examen. Se evalúan cuatro puntos en cada pie, tradicionalmente la falange distal del primer dedo y la cabeza del primer, tercer y quinto metatarsianos. Se realiza aplicando presión hasta que el monofilamento se curva. Si el paciente tiene hiperqueratosis en estos puntos, deben evitarse, por lo que la prueba se realizará alrededor de ellos. Se aplica 3 veces en cada punto y el sujeto debe acertar al menos 2 de las 3 pruebas. Se trata de una prueba rápida y sencilla con una alta sensibilidad (95%) y especificidad (82%) en el diagnóstico de la neuropatía. (Botas Velasco et al., 2017).

Reflejos osteotendinosos: El examen de los reflejos aquileos es muy sensible, pero tiene una baja especificidad, probablemente porque se ha demostrado que, con la edad, aumenta la prevalencia de sujetos sanos con reflejos aquileos abolidos. (Botas Velasco et al., 2017).

2.2.9 Diagnóstico diferencial

Los pacientes también pueden informar síntomas autonómicos como intolerancia ortostática, gastroparesia, cambios en la función intestinal y vesical, disfunción eréctil y visión borrosa, o síntomas vasomotores como sequedad de ojos, boca o piel, y ardor o enrojecimiento. La historia también debe incluir exposiciones a toxinas y medicamentos; enfermedades que pueden causar neuropatía, como la enfermedad de Lyme o el VIH; trauma;

antecedentes familiares de enfermedades neurológicas o deformidades esqueléticas; y viajes recientes. Los viajes recientes podrían revelar neuropatías compresivas o exposición a toxinas o infecciones. Debido a que la vacunación contra enfermedades como la influenza, el meningococo, el herpes zóster y la rabia rara vez causa el síndrome de Guillain-Barré y la neuropatía asociada (Castelli et al., 2020).

2.3 Movilización neural

2.3.1 Definición y objetivo de la técnica

La neuro movilización (NM) es una técnica de terapia manual diseñada para restaurar el movimiento y la flexibilidad del sistema nervioso, mejorando así la función del sistema musculoesquelético. Se realiza mediante movimientos oscilantes o continuos, siempre en dirección a los nervios periféricos con deslizamiento limitado. La NM afecta al transporte axonal y el consiguiente aumento de la flexibilidad de los nervios rígidos y las estructuras articulares adyacentes. Por lo tanto, aumenta la fuerza muscular, aumenta la flexibilidad de todo el nervio y reduce la sensibilidad mecánica del sistema nervioso, aumentando así la distensibilidad del tejido nervioso (Souza de Faria et al., 2022).

El principal objetivo es recuperar el equilibrio dinámico alterado entre el tejido nervioso y tejidos circundantes. Reduciendo la tensión sobre el tejido nervioso para mejorar la función fisiológica óptima (Azharuddin et al., 2023; Rafiq et al., 2022). Existen varios test neurodinámicos como Leg Raise test o “prueba de elevación de la pierna” es una prueba clínica para demostrar irritación radicular lumbosacra. El signo es positivo si el ángulo al levantar la pierna estirada antes de provocar dolor es $<45^\circ$. (Kamath, 2017)

2.3.2 Neurobiomecánica.

El sistema nervioso se adapta al movimiento realizado en las extremidades. Los nervios se adaptan a la tensión, la compresión y el estrés de torsión durante diversas actividades funcionales. Si estos mecanismos adaptativos neuronales fallan, el nervio se vuelve vulnerable a la inflamación, la hipoxia vascular o la isquemia, lo que puede alterar la función neuronal (Alharbi et al., 2023). Cuando una articulación desarrolla un movimiento rotacional en torno a un eje se produce una modificación en la longitud del lecho neural de los nervios que discurren en torno a ella, esto provoca mecanismos de deformación y de excursión de estos troncos nerviosos estén en relación. La excursión que desarrolla un tronco nervioso en relación con el lecho neural en una articulación se ha definido como movimiento convergente y/o divergente (Zárate, 2013).

2.3.3 Movilización neural como medio de evaluación y diagnóstico

La movilización neural fue descrita por Maitland en 1985, Elvey en 1986 y Butler la perfeccionó en 1991 como complemento de la evaluación y el tratamiento de síndromes de dolor (Sharma & Sheth, 2017). En la última década, el paradigma de la movilización neuronal ha pasado de ser una herramienta de prueba a un sistema más dinámico de evaluación y tratamiento de tejidos neuronales. Neurodinámica es un nuevo término

preferido, utilizado por médicos e investigadores para describir la naturaleza dinámica y adaptativa de las estructuras neuronales (Alharbi et al., 2023).

La prueba de elevación de la pierna estirada también llamada prueba de Lasegue, es una maniobra neurológica fundamental durante el examen físico de un paciente con dolor lumbar que busca evaluar el compromiso ciático por irritación de la raíz nerviosa lumbosacra, se puede utilizar como prueba de evaluación neurodinámica porque puede detectar tensión o compresión de la raíz nerviosa.(Willhuber & Piuze, 2024).

2.3.4 Técnicas

La movilización neuronal implica manipulaciones de tensión y deslizamiento:

- 1) Tensión. La técnica de movilización tensora tiene como objetivo inducir tensión en el tronco nervioso en relación con el tejido circundante. Las técnicas de tensión nerviosa aplican movimientos articulares a las estructuras proximales y distales simultáneamente en la misma dirección para aumentar la tensión nerviosa (Plaza et al., 2020).
- 2) Deslizamiento. La técnica del control deslizante neural impone un movimiento articular proximal a la estructura objetivo mientras libera el movimiento distalmente y luego realiza la combinación opuesta. Se menciona que las técnicas de deslizamiento de nervios se asocian con una mayor excursión de los nervios que las intervenciones con tensores de nervios (Plaza et al., 2020).

2.3.5 Evidencia Actual de la aplicación de técnicas neurodinámicas del nervio mediano y tibial.

Nervio mediano

- La técnica de tensión y deslizante se aplicó en el nervio mediano durante 10 segundos con un descanso de 2 segundos y 10 repeticiones (Ali et al., 2023).
- La técnica de tensión y deslizante se aplicó en el nervio mediano durante 3 sesiones por semana durante 4 semanas, cada sesión con una duración de 30 min (Alshimy et al., 2023).
- La técnica de tensión se aplicó en seis posiciones durante 7 segundos y 5 repeticiones, en la técnica de deslizamiento se aplica dos posiciones por 10 repeticiones, en un periodo de dos semanas por 5 días a la semana (Shabbir, Rasheed, et al., 2022).

Nervio tibial

- La técnica neurodinámica deslizante y tensora se aplicó en el nervio durante 3 sesiones por semana durante 4 semanas, cada sesión con una duración de 30 min (Alshimy et al., 2023).

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

El tipo de investigación fue documental bibliográfico, a través de la recolección de información utilizando bases de datos como: Pubmed, ScienceDirect, Elsevier, Scielo, Dialnet, además se incluyeron publicaciones en otros idiomas, puesto que poseen una información más amplia. El método utilizado fue inductivo ya que el análisis de cada uno de los documentos se lo realizó de manera profunda teniendo así información precisa y clara que ayudo a determinar resultados y conclusiones.

El nivel fue analítico descriptivo mediante observación indirecta de las intervenciones experimentales descritos en los artículos científicos seleccionados, permitiendo el desarrollo de la investigación. El Diseño fue de tipo descriptivo, ya que se recolecto la información por medio de bases de datos científicas y permitió conocer el tratamiento neuro dinámico en neuropatías periféricas en paciente diabéticos, con un enfoque cualitativo en relación con las variables de investigación, como técnicas y efectos que deja el tratamiento aplicado según los autores. La investigación fue de carácter retrospectivo ya que la información y datos recolectados fueron de estudios publicados con anterioridad a este proyecto.

3.1 Criterios de inclusión y exclusión

3.1.1 Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados a partir del año 2012.
- Artículos donde se aplican técnicas neurodinámicas en pacientes diabéticos.
- Artículos donde incluyan a la diabetes como comorbilidad.
- Artículos experimentales: estudios transversales y ensayos clínicos aleatorizados.
- Artículos que cumplan con calidad metodológica comprobada mediante la escala de PEDro igual o superior a 6.
- Artículos científicos en idioma inglés, francés, portugués y español.
- Artículos de libre acceso

3.1.2 Criterios de exclusión

- Artículos de difícil comprensión.
- Artículos que se encuentren repetidos.

3.2 Técnicas y recolección de datos

La búsqueda y recolección de información fueron de fuentes confiables, respetando los criterios de inclusión y exclusión expuesta por este proyecto, se procedió a dar lectura y análisis de cada artículo seleccionado.

3.3 Estrategias de búsqueda

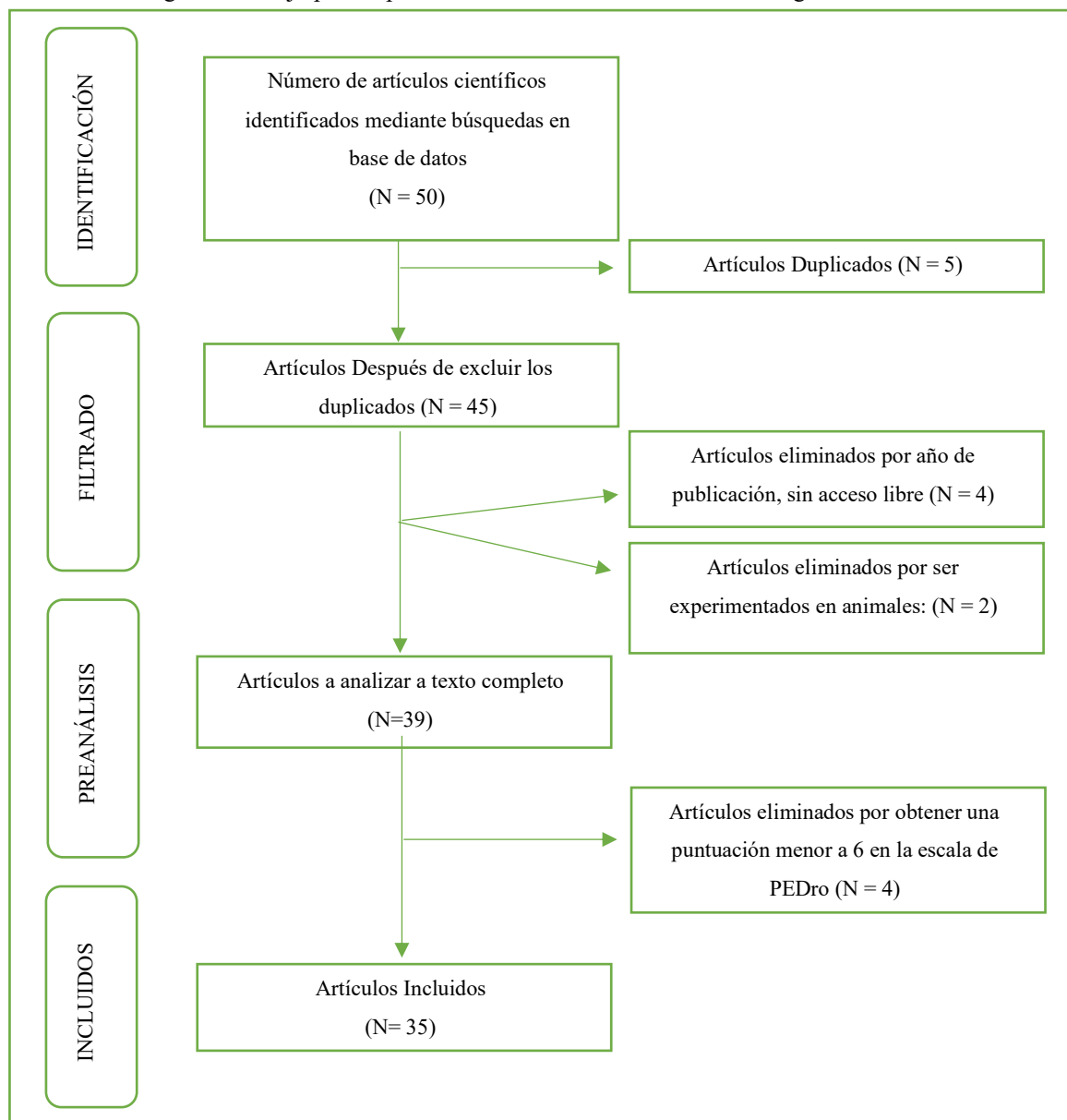
La información se obtuvo mediante la búsqueda en bases de datos científicas para esto se hizo uso de operadores booleanos como el AND, en donde los resultados de la investigación poseen las dos variables, teniendo como palabras claves “neurodinamyc”,

“diabets”, “peripheral neuropathy”, “ manual therapy” AND “neural mobilization”; siendo estas combinadas para así obtener resultados en la búsqueda.

3.4 Proceso de selección de datos

Luego de la búsqueda de la información en la base de datos se obtuvieron 50 artículos, de los cuales 5 fueron descartados por duplicarse, filtrándose 45 artículos de los cuales 2 no fueron seleccionados por ser estudios experimentales en animales, y 4 por no estar dentro del rango de año de publicación y costos de descarga. Se obtuvieron 39 artículos para el preanálisis de los cuales se excluyeron 4 por puntuación menor de 6 en la escala de PEDro, se contó con 35 artículos que cumplen los criterios de inclusión impuestos por el proyecto.

FIGURA 1 Diagrama de flujo para el proceso de selección de las fuentes bibliográficas



Fuente: Metodología de la selección de estudios detallada según Brazil et al., 2022 en su artículo: Effects of neural mobilization in the treatment of chronic low back pain.

3.5 Proceso de selección y extracción de datos

Tabla 1 Análisis de artículos científicos según la escala metodológica de PEDro.

Nº	AUTORES/ AÑO	TITULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	ESCALA PEDro
1	Ali et al., 2023	Effects of neurodynamic exercises on the management of diabetic peripheral neuropathy of the upper limb: a case series	Efectos de los ejercicios neurodinámicos en el tratamiento de la neuropatía periférica diabética del miembro superior: serie de casos	9
2	Alshimy et al., 2023	Effect of neurodynamic mobilization techniques in patients with diabetic neuropathy	Efecto de las técnicas de movilización neurodinámica en pacientes con neuropatía diabética	9
3	Syed et al., 2023	Effects of Soft Tissue Massage Along with Mobilization Technique on Intensity of Symptoms and Functional Status of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial: Effects of Soft Tissue Massage	Efectos del Masaje de Tejidos Blandos Junto con la Técnica de Movilización sobre la Intensidad de los Síntomas y el Estado Funcional del Síndrome del Túnel Carpiano: A Randomized Controlled Trial: Efectos del masaje de tejidos blandos	9
4	Torun & Tuncer, 2023	A Comparison Of Manual Therapy And Extracorporeal Shockwave Therapy In Patients With Carpal Tunnel Syndrome	Comparación de la terapia manual y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en pacientes con síndrome del túnel carpiano	8
5	Khademi et al., 2023	The sono-elastography evaluation of the immediate effects of neurodynamic mobilization technique on median nerve stiffness in patients with carpal tunnel syndrome	Evaluación mediante sonoelastografía de los efectos inmediatos de la técnica de movilización neurodinámica sobre la rigidez del nervio mediano en pacientes con síndrome del túnel carpiano.	8
6	Danazumi et al., 2023	Effects of spinal manipulation or mobilization as an adjunct to neurodynamic mobilization for lumbar disc herniation with radiculopathy: a randomized clinical trial	Efectos de la manipulación o movilización espinal como complemento de la movilización neurodinámica para la hernia de disco lumbar con radiculopatía: un ensayo clínico aleatorizado	8
7	Goyat et al., 2022	Effectiveness of neural mobilization in improving the ankle ROM and plantar pressure distribution in patients with diabetic peripheral neuropathy	Eficacia de la movilización neural en la mejora del ROM del tobillo y la distribución de la presión plantar en pacientes con neuropatía periférica diabética	8

8	Sheereen et al., 2022	Comparison of Two Manual Therapy Programs, including Tendon Gliding Exercises as a Common Adjunct, While Managing the Participants with Chronic Carpal Tunnel Syndrome	Comparación de dos programas de terapia manual, incluidos ejercicios de deslizamiento de tendones como complemento común, mientras se trata a los participantes con síndrome del túnel carpiano crónico	7
9	Ijaz et al., 2022	Comparative Efficacy of Routine Physical Therapy with and without Neuromobilization in the Treatment of Patients with Mild to Moderate Carpal Tunnel Syndrome	Eficacia comparativa de la fisioterapia habitual con y sin neuromobilización en el tratamiento de pacientes con síndrome del túnel carpiano de leve a moderado	7
10	Rafiq et al., 2022	Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial	Comparación de la movilización neural y el tratamiento conservador sobre el dolor, la amplitud de movimiento y la discapacidad en la radiculopatía cervical: Un ensayo controlado aleatorizado	8
11	Shabbir, Rasheed, et al., 2022	Comparing Effectiveness of Median Nerve Mobilization with and without Transverse Carpal Ligament Stretching in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: Median Nerve Mobilization in Patients with Carpal Tunnel Syndrome	Comparación de la eficacia de la movilización del nervio mediano con y sin estiramiento del ligamento carpiano transversal en pacientes con síndrome del túnel carpiano: Movilización del nervio mediano en pacientes con síndrome del túnel carpiano	9
12	Shabbir, Rasheed, et al., 2022	Comparative Effects of Neurodynamics with and Without Wrist Splint in patients with Carpal Tunnel Syndrome	Efectos comparativos de la neurodinámica con y sin férula de muñeca en pacientes con síndrome del túnel carpiano	6
13	Leblebici et al., 2022	The effects of tibial nerve mobilization in patients with tarsal tunnel syndrome: A randomized controlled trial	Los efectos de la movilización del nervio tibial en pacientes con síndrome del túnel tarsiano: un ensayo controlado aleatorio	8
14	Adnan et al., 2021	Effectiveness of bent leg raise technique and neurodynamics in patients with radiating low back pain	Eficacia de la técnica de elevación de piernas flexionadas y la neurodinámica en pacientes con lumbalgia irradiada	8
15	Savva et al., 2021	Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial	Tracción cervical combinada con movilización neural para pacientes con radiculopatía cervical: Un ensayo controlado aleatorizado	9

16	Hamzeh et al., 2021	The long-term effect of neurodynamics vs exercise therapy on pain and function in people with carpal tunnel syndrome: A randomized parallel-group clinical trial	Efecto a largo plazo de la neurodinámica frente al tratamiento con ejercicios sobre el dolor y la función en personas con síndrome del túnel carpiano: Un ensayo clínico aleatorizado de grupos paralelos	7
17	Hamed et al., 2021	Effect of Neurodynamics Nerve Flossing on Femoral Neuropathy in Patients: A randomized controlled study	Efecto del hilo dental nervioso neurodinámico en la neuropatía femoral en pacientes: un estudio controlado aleatorizado	8
18	López et al., 2021	Neurodynamics of the median nerve as a treatment for radicular neck pain	Neurodinámica del nervio mediano como tratamiento del dolor cervical radicular.	7
19	Plaza-Manzano et al., 2020	Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation	Efectos de la adición de una movilización neurodinámica al entrenamiento de control motor en pacientes con radiculopatía lumbar debida a hernia discal	8
20	Mateus et al., 2020	Effects of a multimodal exercise program plus neural gliding on postural control, pain and flexibility in institutionalized older adults: a randomized, parallel, double-blind study.	Efectos de un programa de ejercicio multimodal más deslizamiento neuronal sobre el control postural, el dolor y la flexibilidad de adultos mayores institucionalizados: un estudio aleatorizado, paralelo y doble ciego	8
21	Peteti et al., 2020	To compare the effectiveness of neurodynamic mobilization and PNF program in improving sensorimotor function in lower extremity diabetic neuropathy.	Comparar la efectividad de la movilización neurodinámica y el programa PNF para mejorar la función sensoriomotora en la neuropatía diabética en las extremidades inferiores.	8
22	Basson et al., 2020	Effect of Neural Mobilization on Nerve-Related Neck and Arm Pain: A Randomized Controlled Trial	Efecto de la movilización neural en el dolor de cuello y brazo relacionado con los nervios: un ensayo controlado aleatorizado	8
23	Haresh & Bhavesh, 2020	A comparative study to find the efficacy of 3 combination method of intermittent lumbar traction with active neural mobilization on pain, angle of SLR and disability in patient with lumbar radiculopathy	Un estudio comparativo para encontrar la eficacia de 3 métodos combinados de tracción lumbar intermitente con movilización neural activa sobre el dolor, el ángulo de SLR y la discapacidad en pacientes con radiculopatía lumbar	9
24	Vaidya & Nariya, 2020	Effect of neural mobilisation versus nerve	Efecto de la movilización neural frente a ejercicios de	8

		and tendon gliding exercises in carpal tunnel syndrome: a randomised clinical trial	deslizamiento de nervios y tendones en el síndrome del túnel carpiano: Un ensayo clínico aleatorizado	
25	Doshi & Singaravelan, 2019	Effect of Tibial Nerve Mobilization on Nerve Conduction Velocity in Diabetic Neuropathy Patient	Efecto de la movilización del nervio tibial sobre la velocidad de conducción nerviosa en pacientes con neuropatía diabética	8
26	Talebi et al., 2018	Manual therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome in diabetic patients: A randomized clinical trial	Terapia manual en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano en pacientes diabéticos: Un ensayo clínico aleatorizado	7
27	Asal et al., 2018	Contralateral versus ipsilateral neural mobilization of median nerve in patients with unilateral carpal tunnel syndrome	Movilización neural contralateral versus ipsilateral del nervio mediano en pacientes con síndrome del túnel carpiano unilateral	8
28	Marryam et al., 2018	A comparison of the effectiveness of neurodynamics versus nerve and tendon gliding exercises alone for carpal tunnel syndrome	Comparación de la eficacia de la neurodinámica frente a los ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones solos para el síndrome del túnel carpiano	8
29	Boyd et al., 2017	Safety of lower extremity neurodynamic exercises in adults with diabetes mellitus: a feasibility study	Seguridad de los ejercicios neurodinámicos de las extremidades inferiores en adultos con diabetes mellitus: un estudio de viabilidad	9
30	Kim et al., 2017	The effects of neural mobilization on cervical radiculopathy patients' pain, disability, ROM, and deep flexor endurance	Efectos de la movilización neural en el dolor, la discapacidad, el ROM y la resistencia de los flexores profundos de pacientes con radiculopatía cervical.	7
31	Nagulkar & Nagulkar, 2016	To compare the effect of Active Neural Mobilization during Intermittent Lumbar Traction and Intermittent Lumbar Traction followed by Active Neural Mobilization in cases of Lumbar Radiculopathy	Comparar el efecto de la movilización neural activa durante la tracción lumbar intermitente y la tracción lumbar intermitente seguida de movilización neural activa en casos de radiculopatía lumbar.	8
32	Wolny et al., 2016	Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial	Efecto de la terapia manual y técnicas neurodinámicas versus ultrasonido y láser en 2PD en pacientes con STC: un ensayo controlado aleatorio	7
33	Ali et al., 2015	Effectiveness of Slump Neural Mobilization Technique for	Eficacia de la técnica de movilización neural Slump	6

		the4management of chronic radicular low back pain	para el tratamiento de la lumbalgia radicular crónica.	
34	Anwar et al., 2015	Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy	Eficacia de la neuromobilización en pacientes con radiculopatía cervical	6
35	Ahmed et al., 2013	Effectiveness of neural mobilization in the management of sciatica.	Eficacia de la movilización neural en el tratamiento de la ciática.	6

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

Tabla 2 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en síndrome del túnel carpiano.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	n	Dx	VARIABLES QUE MIDE EL ESTUDIO		INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					Dolor	Discapacidad y Funcional		
1	(Torun & Tuncer, 2023)	Estudio controlado, aleatorizado.	n→75 F→69 M→6 Edad→25-60 GE1(EC) →25 GE2(TM) →25 GC(ESWT) →25	Pc con síndrome de túnel carpiano	EVA	CBSTC	GE1: EC, movilización neurodinámica del nervio mediano y ejercicios de deslizamiento del tendón. GE2: EC más TM, movilización de tejidos blandos y articulaciones. GC: EC más ESWT.	Diferencia significativa de GE2 en comparación a GE1, obteniendo una disminución del dolor, gravedad de los síntomas y aumento del nivel de funcionalidad.
					$\square \pm \sigma$	$\square \pm \sigma$		
					EC	EC		
					Pre	Pre		
					7.08 ± 1.63	3.23 ± 0.43		
					Post	Post		
					3.48 ± 1.47	1.80 ± 0.39		
					TM	TM		
					Pre	Pre		
					7.28 ± 1.30	3.10 ± 0.51		
Post	Post							
2.80 ± 1.44	1.47 ± 0.34							
ESWT	ESWT							
Pre	Pre							
7.56 ± 1.50	3.04 ± 0.46							
Post	Post							
3.00 ± 1.93	1.45 ± 0.54							
2	(Asal et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	n→45 F→ 37 M→ 8 Edad→ 30-48	Pc STC unilateral leve o moderado	EVA	ULFI	GE1: MN contralateral en forma de (ULTT-1) más tratamiento convencional. GE2: MN ipsilateral en	GE1 y GE2 tuvieron el mismo resultado, mostraron una disminución del dolor, presión intraneural y
					$\square \pm \sigma$	$\square \pm \sigma$		
					GE1	GE1		
					Pre	Pre		

			GE1→ 15 GE2→ 15 GC→ 15		7.2 ± 2.21 Post 2.2 ± 1.89	53.93 ± 8.18 Post 70.93 ± 6.14	forma de (ULTT-1) más mejora de la tratamiento funcionalidad. convencional. GC: tratamiento convencional.	
				GE2	Pre 6.8 ± 1.01 Post 2.06 ± 1.86	GE2 Pre 54.8 ± 5.33 Post 68.8 ± 8.23		
				GC	Pre 6.6 ± 1.59 Post 2.6 ± 1.91	GC Pre 57.66 ± 6.29 Post 65.73 ± 6.44		
3	(Ijaz et al., 2022)	Ensayo clínico controlado, aleatorio, simple ciego.	n→ 66 F→ 61 M→ 5 Edad→ 35-37 GC→ 33 GE→ 33	Pc STC leve a moderado	EN $\square \pm \sigma$ Pre 7.33 ± 1.55 Post 2.73 ± 1.54	CBSTC $\square \pm \sigma$ Pre 5.54 ± 1.13 Post 2.03 ± 1.19	GC: tratamiento conservador; U.S, entablillado de muñeca y ejercicios de deslizamiento de tendones. GE: tratamientos conservadores; U.S, ferulización y ejercicios de deslizamiento tendinoso como una técnica de MN.	GE mostró mejores resultados en cuanto a disminución del dolor, gravedad de los síntomas y un aumento de ROM y funcionalidad.
					GE Pre 7.39 ± 1.32 Post 1.97 ± 1,28	GE Pre 5.15 ± 0.94 Post 1.48 ± 0.60		
4	(Shabbir et al., 2022)	Aleatorización Método de ocultación y muestreo	n→34 F→ 25 M→ 9 Edad→34-45	Pc con síndrome de túnel carpiano	EVA $\square \pm \sigma$ GE1 Pre	DASH $\square \pm \sigma$ GE1 Pre	GE1: neurodinámica. GE2: terapia combinada de neurodinámica y estiramiento del	GE2 combinando neurodinamia y estiramientos dio mejor resultado que el GE1 en la disminución del dolor

	aleatorio conveniente.	GE1→17 GE2→17			8.58 ± 1.00 Post 1.29 ± 0.46	86.41 ± 5.00 Post 19.00 ± 9.98	ligamento transverso y aumento de la funcionalidad del carpo.
					GE2 Pre 9.05 ± 0.96 Post 1.00 ± 0.00	GE2 Pre 87.76 ± 3.89 Post 11.17 ± 5.34	
5	(Sheereen et al., 2022)	Estudio comparativo aleatorio.	n→30 F→24 M→6 Edad→30-59 GE→15 GC→15	STC crónico	EVA $\square \pm \sigma$ GE Pre 6.3 ± 0.65 Post 2.02 ± 0.49 GC Pre 6.2 ± 0.47 Post 2.3 ± 0.58	CBSTC $\square \pm \sigma$ GE Pre 2.28 ± 0.32 Post 1.3 ± 0.15 GC Pre 2.3 ± 0.47 Post 1.88 ± 0.56	GE: técnica neurodinámica (movilización del nervio mediano) además de ejercicios de deslizamiento del tendón. GC: movilización del hueso carpiano además de ejercicios de deslizamiento del tendón.
6	(Shabbir et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorio.	n→34 F→25 M→9 Edad→34-45 GE1→17 GE2→17	Pc con síndrome de túnel carpiano	EVA $\square \pm \sigma$ GE1 Pre 8.29 ± 0.58 Post 2.41 ± 0.50 GE2 Pre	DASH $\square \pm \sigma$ GE1 Pre 86.82 ± 5.17 Post 8.70 ± 2.22 GE2 Pre	GE1: neurodinámica y férula para muñeca. GE2: neurodinámica. Después de 2 semanas. Los resultados del GE1 en la disminución del dolor y el estado funcional fueron más significativos en comparación con el GE2.

					8.47 ± 0.62 Post	86.05 ± 4.85 Post		
					3.35 ± 0.99	11.47 ± 3.59		
7	(Wolny et al., 2016)	Ensayo controlado aleatorio.	n→42	Pc con síndrome de túnel carpiano	El artículo no utiliza test de medición del dolor	No aplica	GE: La terapia para el grupo de movilización neurodinámica se basó en terapia manual y técnicas neurodinámicas. GC: La terapia para el grupo de modalidades electro físicas se basó en terapia con láser rojo, IR y U.S mediante un método de contacto aplicado en el área del ligamento transverso.	Después de la terapia, la 2PD en las extremidades sintomáticas en los grupos de movilización neurodinámica y modalidades electro físicas mejoró significativamente.
8	(Syed et al., 2023)	Ensayo controlado aleatorio.	n→60 F→48 M→12 Edad→25-50 GE1→30 GE2→30	Pc STC leve y moderado	EVA □ ± σ GE1 Pre 6.32 ± 2.83 Post 2.83 ± 1.3 GE2 Pre 6.07 ± 1.1 Post 3.17 ± 1.5	CBSTC □ ± σ GE1 Pre 23.73 ± 5.22 Post 13.66 ± 2.31 GE2 Pre 25.33 ± 4.47 Post 14.66 ± 2.40	GE1: el masaje de tejidos blandos se combinó con controles deslizantes de movilización de articulaciones y del nervio mediano. GE2: controles deslizantes de movilización de las articulaciones y del nervio mediano.	La mejora de la disminución del dolor y el CBSTC después del tratamiento fue significativo en ambos grupos.
9	(Talebi et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	n→30 Edad→30-65	Pc con síndrome de	EVA □ ± σ	EGS □ ± σ	GC: TENS y U.S terapéutico. GE: técnicas manuales	Se presentó una mejora significativa en la disminución del dolor y

GC→15	túnel carpiano	GC	GC	para el nervio mediano y sus estructuras circundantes.	mejora del estado funcional en GE a diferencia de GC.
GE→15		Pre 6.58 ± 1.37 Post 4.41 ± 1.31	Pre 29.91 ± 7.24 Post 25.41 ± 6.65		
		GE	GE		
		Pre 7.08 ± 1.56 Post 3.75 ± 2.22	Pre 29.91 ± 9.65 Post 19.25 ± 6.25		
			EEF		
			□ ± σ		
			GC		
			Pre 16.5 ± 6.20 Post 15.75 ± 5.31		
			GE		
			Pre 18.33 ± 8.31 Post 14.33 ± 6.25		

10	(Hamzeh et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado de grupos paralelos	n→41 F→37 M→4 Edad→45-50 GE→20 GC→21	Pc con síndrome de túnel carpiano	EN □ ± IC GC Pre 7.07 ± 2.19 Post 4.82 ± 2.81 GE Pre 7.52 ± 2.57 Post 2.88 ± 3.39	DASH □ ± IC GC Pre 52.05 ± 23.43 Post 21.80 ± 21.43 GE Pre 53.04 ± 23.71 Post 9.20 ± 12.92	GE: recibió tratamiento neurodinámico especializado. Todas se realizaron en la ULTT-1. GC: deslizamiento de tendones, fortalecimiento de muñecas y manos, estiramientos y ejercicios de rango de movimiento activo.	Se encontró una diferencia significativa de GE en la calificación del dolor y discapacidad mejorando la función y la fuerza a comparación de GC.
11	(Khademi et al., 2023)	Ensayo controlado aleatorio.	n→20.	Pc con síndrome de túnel carpiano	El estudio no utiliza test de medición del dolor.	El estudio no usa esta variable.	Los pacientes fueron evaluados mediante Sonoelastografía de ondas de corte antes e inmediatamente después de una sesión de técnica de MND.	Los resultados indican que una sesión de técnica MND redujo significativamente la rigidez y el CSA del nervio mediano en la muñeca.
12	(Marryam et al., 2018)	Simple ciego aleatorio controlado	n→27 Edad→25-55 GE→13 GG→14	Pc con síndrome de túnel carpiano	El estudio no utiliza test de medición del dolor	DASH rápida □ GC Pre 31,25 Post 18.75 GE Pre 42,5 Post	GC: Control recibió ejercicios de deslizamiento de los tendones nerviosos con TENS, ultrasonido. GE: recibió neurodinámica adicional en días alternos durante 4 semanas.	No se observó mejora significativa en la EEF, el DASH rápido, aunque el GE mostró más mejoría que el GC. Por el contrario, la EGS mostró mejoras entre los grupos.

						13.75		
						EGS		
						□		
						GC		
					Pre	1,50		
					Post	0.91		
						GE		
					Pre	2,13		
					Post	0.45		
						EEF		
						□		
						GC		
					Pre	1,06		
					Post	0,63		
						GE		
					Pre	1,94		
					Post	0,69		
13	(Vaidya & Nariya, 2020)	Ensayo controlado aleatorio.	n→60 F→52 M→8	Pc con síndrome de	El estudio no utiliza test de	EGS □ ± σ	GE1: Se le realizó U.S, MN y entablillado nocturno.	El análisis intergrupar demostró que la movilización neural es

Edad→38-45	túnel carpiano	medición del dolor	GE1 Pre 1.73 ± 0.46 Post <0.001 ± <0.001	GE2: Se le realizó ultrasonido, ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones y entablillado nocturno. Las evaluaciones se realizaron antes y al final de 12 sesiones.	más eficaz en términos de reducción de la gravedad de los síntomas, mejora del estado funcional.
GE1→30			GE2 Pre 1.67 ± 0.49 Post 0.53 ± 0.51		
GE2→30			EEF $\bar{x} \pm \sigma$		
			GE1 Pre 2.07 ± 0.70 Post 0.07 ± 0.25		
			GE2 Pre 1.53 ± 0.51 Post 0.73 ± 0.46		

N: Número de pacientes; **H:** hombres; **M:** mujeres; **GE:** grupo experimental; **GC:** grupo de control; **GE1:** Grupo experimental 1; **GE2:** Grupo experimental 2; \bar{x} : Media; σ : desviación estándar; **ULFI:** Índice funcional de las extremidades superiores; **EVA:** escala visual analógica; **EN:** escala numérica de calificación del dolor; **EC:** ejercicios en casa; **TM:** Terapia Manual; **MN:** Movilización neural; **TENS:** estimulación nerviosa eléctrica transcutánea; **IR:** infrarrojo; **U.S:** ultrasonido; **ESWT:** Terapia de ondas de choque extracorpóreas; **ULTT-1:** prueba de tensión del miembro superior 1; **CBSTC:** Cuestionario del Síndrome del Túnel Carpiano de Boston; **EGS:** escala de gravedad de los síntomas; **EEF:** escala de estado funcional; **CSA:** Área transversal; **2PD:** Prueba de discriminación de dos puntos; **MND:** movilización neurodinámica; **DASH:** escala de estado funcional y las discapacidades rápidas de brazo, hombro y mano.

Tabla 3 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en el dolor cervical irradiado.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	n	Dx	VARIABLES QUE MIDE EL ESTUDIO		INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					Dolor	Discapacidad y Funcional		
14	(Anwar et al., 2015)	Estudio controlado aleatorizado.	N→30 GE→15 GC → 15	Radiculopatía cervical	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	IDC Post 1.53 ± .516	GE: Compresas, ejercicios isométricos, estiramientos, tracción manual con una retención. GC: Ejercicios isométricos, compresas y estiramientos.	Los resultados indican que GE demostró mejores resultados a diferencia de GC.
15	(López et al., 2021)	Estudio cuasi experimental, longitudinal y descriptivo.	N→28 Edad→20 a 60 años H→ 9 M→19	Radiculopatía cervical	EVA Pre Mod→57,14% Sev→ 42,86% Post Sin Dolor→35,71% Leve→60,72% Mod→3,57%	El artículo no utiliza esta evaluación para la	Deslizamiento neural del nervio mediano r por 6 sesiones.	Los resultados de indican que el deslizamiento neural disminuye la intensidad del dolor cervical.
16	(Rafiq et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorio.	N→88 GE→44 GC→ 44 Edad→35 a 50 años	Radiculopatía cervical	EN Post GE - GC p →0.008	IDC Post GE -GC p→0,001	GE: movilización neuronal. GC: tratamiento convencional.	Los resultados de GE fueron mejores para reducir el dolor y la discapacidad del cuello.

17	(Basson et al., 2020)	Estudio controlado aleatorizado.	N →102 GE →68 GC →34	Cervicalgia Irradiada	EN GE–GC Pre p →0,67 Post p →0,05	PSFS GE–GC Pre p → 0,65 Post p → 0,99	GC: recibió movilización cervical y torácica, ejercicios y asesoramiento. GE: recibió movilización neural, movilización cervical y torácica, ejercicios y asesoramiento	Los pacientes de GC y GE mejoraron en términos de dolor, función y calidad de vida durante el período de 12 meses.
18	(Kim et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorio y ciego	N →30 GE → 15 GC → 15	Radiculopatía cervical	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	GE: movilización neuronal con tracción cervical manual. GC: comparación con la tracción cervical manual. La intervención se aplicó tres veces por semana durante ocho semanas.	Los resultados indicaron que GE tuvo mejores resultados en los pacientes en relación con GC.
19	(Savva et al., 2021)	Un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.	N →66 GE →22 GC →22	Radiculopatía cervical	EN GE Post d →1,94	IDC GE Post d → 1,21	GE: tracción cervical combinada con movilización neural. GC: tracción cervical combinada con NM simulada.	A las 4 semanas de seguimiento, la GE en combinación con NM produjo mejores resultados en cuanto al dolor, la función y la discapacidad en pacientes con GC.

20	(Ali et al., 2023)	Estudio controlado aleatorizado.	N→40	Radiculopatía cervical	DN Pre 1.79 ± 0.409 Post 1.10 ± 0.307	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención	Se aplicaron técnicas de tensión y terapia tradicional TENS en la zona cervical.	El dolor neuropático después del tratamiento disminuyó en los pacientes.
-----------	--------------------	----------------------------------	------	------------------------	--	--	--	--

N: Número de pacientes, **H:** hombres, **M:** mujeres, **GE:** grupo experimental, **GC:** grupo de control, **IDC:** índice de discapacidad del cuello, **EN:** la escala numérica de calificación del dolor, **EVA:** escala visual analógica, **DN:** dolor neuropático, **PSFS:** escala funcional específica del paciente, **d** Desviación, **p** valor de credibilidad de la hipótesis nula.

Tabla 4 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural en el tratamiento de pacientes diabéticos con dolor lumbar.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	n	DX	TEST DEL DOLOR		INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					TEST DE VALORACIÓN			
					Dolor	Discapacidad y funcional		
21	(Ahmed et al., 2013)	Estudio controlado aleatorizado.	N→30 GE→15 GC→15 Edad→45a 64 años.	Ciatalgia	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	SF-12 GE Pre 36.48± 8.68 Post 65.57±12.0 GC Pre 36.82±7.56 Post 54.53± 7.34	GE: Movilización del nervio ciático, fisioterapia convencional. Elevación de pierna recta con polarización del nervio tibial. GC: Fisioterapia convencional, ejercicios de flexión o extensión y TENS. Todos los pacientes fueron tratados 30	Los resultados en GE demostraron que a corto plazo pudo disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad.

							minutos, tres veces por semana durante un período de 14 días.	
22	(Ali et al., 2015)	Estudio controlado aleatorizado	N→40 Edad→20 a 60 años GE→22 GC→18	Dolor lumbar radicular crónico	EN GE Post 0.858±0.183 GC 1.35±0.308	IDO GE Post 1.49±0.318 GC 2.91±0.686	GE: Ejercicios de estabilización, movilización neural con control deslizante y diatermia de onda corta. GC: ejercicios de estabilización con diatermia de onda corta sola.	Los resultados demostraron que GE obtuvo mejora en la función y disminución de dolor a diferencia de GC, en pacientes con dolor lumbar radicular crónico.
23	(Nagulkar & Nagulkar, 2016)	Estudio controlado aleatorizado	N→107 GE→54 GC→53 H→54 M→53	Lumbalgia con radiculopatía.	EVA GE Pre 7.09±1.14 Post 0.5±0.38 GC Pre 7.38±1.00 Post 2.39±0.54	EN GE Pre 42.88±7.27 Post 70.32±2.19 GC Pre 10.34±6.79 Post 63.97±4.75 IDO GE Pre 361.13±49.89 Post	GE: Movilización neural activa durante tracción lumbar intermitente seguida de tratamiento convencional. GC: Tracción lumbar intermitente, seguida de una movilización neural activa y fisioterapia convencional.	Se obtuvo alivio del dolor y la mejora del ángulo del EN durante el tratamiento en el GE en comparación con el GC.

						118.28±13.31		
						GC		
						Pre		
						363.66±45.43		
						Post		
						191.15±16.58		
24	(Plaza - Manz ano et al., 2020)	Estudio clínico aleatorizado simple ciego	N →40 Edad →18 a 60 GE →16 GC →16	Dolor lumbar y radiculopatía	EVA GE Pre 5.9 ± 1.4 Post 2.6 ± 0.8 GC Pre 6.0 ± 1.4 Post 3.2 ± 0.8	SLR GE Pre 55.2 ± 6.5 Post 71.9 ± 9.8 GE Pre 53.2 ± 10.0 Post 63.1 ± 12.8	GE: Movilización neural deslizamiento, ejercicios de control motor. GC: Ejercicios de control motor. Todos los pacientes tuvieron 8 sesiones, 2 por semanas, termino el tratamiento en 4 semanas.	Los resultados han demostrado que GE indica Disminución en síntomas neuropáticos, mejorando el dolor y la funcionalidad, en comparación a GC.
25	(Hare sh & Bhave sh, 2020)	Estudio controlado aleatorizado	N →45 Edad →40 a 60 años GE1 →15 GE2 →15 GE3 →15	Radiculopatía lumbar	EN MD GE1 →1.00 GE2 →4.33 GE3 →3.16	IDO GE1 → 9.86 GE2 →35.16 GE3 →20.00	GE1: Movilización neural activa durante la fase de tracción lumbar intermitente. GE2: Tracción lumbar intermitente seguida. GE3: Tracción lumbar intermitente en fase de reposo.	Entre los 3 métodos combinados resultado ser más eficaz GE1 para reducir el dolor, mejorar las actividades funcionales.

							<p>Todos los grupos realizaron ejercicios isométricos de espalda y abdominales 1 serie de 10 repeticiones, 5 veces al día durante 2 semanas</p>
26	(Adnan et al., 2021)	Estudio controlado aleatorizado	<p>N→32 Edad→18 a 60 H→10 M→22 GC→16 GE→16</p>	Lumbalgia irradiada	<p>EN GE Pre 7.0 Post 2.5 GC Pre 6.0 Post 2.0</p>	<p>IDO GE Pre 41.93±10.26 Post 18.56±4.58 GC Pre 38.81±11.36 Post 22.56±7.17 ROM GE Pre 69.50±10.44 Post 82.93±6.72 GC Pre 67.18±10.94 Post 77.68±7.45</p>	<p>GC: Recibieron la técnica de elevación de piernas dobladas de Mulligans y fisioterapia convencional. GE: Recibieron técnicas de neurodinámica y terapia convencional. Todos los pacientes recibieron 5 sesiones por semana, durante cuatro semanas.</p> <p>El análisis señalo que GC y GE ayudaron a disminuir el dolor, la discapacidad funcional y la amplitud de la elevación de la pierna recta.</p>

27	(Dana zumi et al., 2023)	Ensayo clínico aleatorizado, simple ciego.	N=40 GC=20 GE=20	Hernia de disco lumbar con radiculopatía	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	El artículo no utiliza esta evaluación para la medición de su intervención terapéutica	GC: Manipulación de alta velocidad y baja amplitud. GE: movilización de espinal de Mulligans con movimiento de piernas. Cada grupo de tratamiento también recibió movilización neural inmediatamente después de las sesiones de tratamiento. Dos veces por semana durante 12 semanas.	Los resultados indican que GE ayudo a mejorar los síntomas en todos los plazos del tratamiento.
----	--------------------------	--	------------------------	--	--	--	---	---

N: Número de pacientes, **H:** hombres, **M:** mujeres, **GE:** grupo experimental, **GC:** grupo de control, **GE1:** Grupo experimental 1, **GE2:** Grupo experimental 2, **GE3:** Grupo experimental 3, **IDO:** índice de discapacidad de Oswestry, **EN:** la escala numérica de calificación del dolor, **EVA:** escala visual analógica, **EN:** Escala numérica de valoración de dolor, **SLR test** de la elevación de la pierna recta. **MD** Media de la diferencia. **SF-12** test calidad de vida, **ROM:** Amplitud de movimiento.

Tabla 5 Resultados de los artículos analizados de la movilización neural como tratamiento en miembro inferior.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	n	Dx	VARIABLES QUE MIDE EL ESTUDIO		INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					Dolor	Discapacidad y Funcional		
28	(Mateus et al., 2020)	Estudio aleatorizado, paralelo y doble ciego	n→26	Dolor en miembros inferiores	EVA	TUG	GE: programa de ejercicio multimodal más deslizamiento neural. GC: programa de ejercicio multimodal únicamente.	EVA disminuyó en ambos grupos, el equilibrio y la velocidad de la marcha mejoraron de manera similar.
			F→20		$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
			M→6		GC	GC		
			Edad→75-84		Pre	Pre		
			GC→13		5.69 ± 2.70	32.95 ± 17.90		
			GE→13		Post	Post		
					3.38 ± 2.43	31.05 ± 18.25		
					GE	GE		
					Pre	Pre		
					3.23 ± 2.92	25.38 ± 12.22		
					Post	Post		
					2.15 ± 2.67	24.03 ± 11.70		
		Levantamiento de piernas estiradas.						
		$\bar{x} \pm \sigma$						
		GC						
		Pre						
		61.97 ± 19.85						
		Post						
		60.13 ± 20.39						
		GE						
		Pre						
		68.40 ± 13.76						
		Post						
		70.02 ± 14.63						

					Velocidad de marcha m/s $\bar{x} \pm \sigma$ GC Pre 0.41 ± 0.18 Post 0.45 ± 0.23 GE Pre 0.51 ± 0.27 Post 0.57 ± 0.28			
29	(Goyat et al., 2022)	Protocolo de estudio cuasiexperimental, pre y post de un solo grupo.	n→23 Edad→ 35-79	Neuropatía del nervio femoral.	El estudio no utiliza test de medición del dolor	No aplica	Cada participante recibirá 30 minutos de sesión, realizándose 3 veces por semana durante 4 semanas consecutivas. La intervención incluye tanto los deslizadores neurales como los tensores de los nervios tibial y peroneo común.	La movilización neuronal se puede realizar de forma activa y pasiva; ambos se utilizan eficazmente en la disminución de dolor y mejoría en los rangos de movimiento.

30	(Peteti S, 2020)	Estudio controlado aleatorio	n→ 28 Edad→ 40-65 GE→ 14 GC→ 14	Neuropatía diabética en extremidades inferiores.	El estudio no utiliza test de medición del dolor	Caminata de 10 metros.	GE: movilización neurodinámica y fisioterapia convencional para la neuropatía diabética en las extremidades inferiores. GC: facilitación neuromuscular propioceptiva y fisioterapia convencional.	Después de 4 semanas de intervención, las medidas mejoraron significativamente en el GE y GC en el examen de neuropatía diabética y la funcionalidad.
31	(Doshi & Singaravelan, 2019)	Estudio clinico controlado	n→ 20 F→ 11 M→ 9 Edad→ 50-60	Polineuropatía simétrica distal	El estudio no utiliza test de medición del dolor	VCN $\bar{x} \pm \sigma$ Pre 21.42 ± 3.08 Post 25.37 ± 4.90	Técnica de movilización del nervio tibial en las extremidades inferiores de los participantes.	Se mostró una diferencia significativa en la VCN después de administrar la intervención durante tres semanas.
32	(Leblebici et al., 2022)	Estudio controlado aleatorio	n→40 F→39 M→1 Edad→45-65 GE→20 GC→20	Síndrome de túnel tarsiano	El estudio no utiliza test de medición del dolor	El estudio no utiliza estas variables	GE: movilización del nervio tibial y un programa de EC para la articulación pie-tobillo. GC: Programa de ejercicios pie-tobillo.	Los resultados indicaron que GE en función del dolor neuropático obtuvo mejoría en comparación con GC.

33 (Hamed et al., 2021)	Estudio controlado aleatorio	n→30 Edad→12-15 GE→15 GC→15	Neuropatía del nervio femoral	EVA $\bar{x} \pm \sigma$ GC Pre 7.02 ± 0.67 Post 4.33 ± 0.70 GE Pre 7.06 ± 0.70 Post 2.46 ± 0.91	VCN $\bar{x} \pm \sigma$ GC Pre 32.9 ± 1.65 Post 44.01 ± 0.67 GE Pre 32.68 ± 0.91 Post 46.44 ± 0.57	GE: el grupo de estudio que recibió HDN de Neurodinámica del nervio femoral y programa de terapia convencional. GC: el grupo de control que recibió solo el programa de terapia convencional. 3 C/Sem. durante 12 semanas.	Ambos grupos reveló que hubo un aumento significativo en el VCN del nervio femoral, una reducción de la sensación de dolor en el GE en comparación con el GC.
34 (Boyd et al., 2017)	Estudio de viabilidad, cuasiexperimental	n→20 F→6 M→14 Edad→25-66	Neuropatía periférica diabética leve a moderada.	El articulo no utiliza test de medición del dolor	SLR CCI (95% IC) Tobillo en flexión plantar Derecha 0.99(0.98, 1.00) Izquierda 0.97(0.93, 0.99) Tobillo en dorsiflexión plantar Derecha 0.99(0.98, 1.00) Izquierda 0.97(0.97, 1.00)	Se realizaron una serie de ejercicios neurodinámicos en su pierna derecha. Su pierna izquierda se utilizó como control interno. Las pruebas de SLR se realizaron antes e inmediatamente después de estos ejercicios.	El rango de movimiento en SLR derecho aumentó significativamente, mientras no se mostró cambios en el izquierdo.

35	(Alshimy et al., 2023)	Estudio doble ciego, aleatorizado controlado	n→42	Neuropatía del nervio tibial.	EVA	Katz	GE: TN deslizante y tensora en nervio tibial y mediano ejercicios graduados de amplitud de movimiento activo para las articulaciones y entrenamiento graduado de la marcha. GC: Ejercicios graduados de amplitud de movimiento activo para las articulaciones y entrenamiento graduado de la marcha.	Mejora en la VCN-NMT sensitiva, actividad funcional y disminución de dolor, la diferencia es significativa para GE en comparación con GC.
			F→20		$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		
			M→22		GE	GE		
			Edad→45-53		Pre	Pre		
			GE→21		7 ± 1.14	3 ± 1.14		
			GC→21		Post	Post		
					2 ± 1.14	5 ± 1.14		
					GC	GC		
					Pre	Pre		
					7 ± 1.14	3 ± 1.14		
	Post	Post						
	7 ± 1.14	3.1 ± 1						
		VCN-NMT						
		$\bar{x} \pm \sigma$						
		GE						
		Pre						
		37.42 ± 2.49						
		Post						
		41.61 ± 1.51						
		GC						
		Pre						
		38.48 ± 2.54						
		Post						
		38.68 ± 2.59						

N: Número de pacientes, **H:** hombres, **M:** mujeres, **GE:** grupo experimental, **GC:** grupo de control, **GE1:** Grupo experimental 1, **GE2:** Grupo experimental 2, **GE3:** Grupo experimental 3; **CSA:** Área transversal; **VCN:** velocidad de conducción nerviosa; **HDN:** hilo dental nervioso; **MCV:** Velocidad de conducción motora del nervio femoral; **SLR:** elevación de pierna recta; **CCI:** coeficiente de correlación intraclase; **IC:** intervalo de confianza; **ROM:** rango de movimiento; **TN:** técnica neurodinámica; **NMT:** nervio motor tibial.

4.2 Discusión

De acuerdo con los hallazgos analizados de la recopilación bibliográfica se pudo evidenciar que, dentro de los grupos de estudio, existe una mejoría significativa, cuando se aplica técnicas neurodinámicas en pacientes con síndrome del túnel carpiano. Varios autores como Ijaz et al., 2022; Khademi et al., 2023; Sheereen et al., 2022; Syed et al., 2023; Vaidya & Nariya, 2020 mencionan que la neurodinamia resulta eficaz en la disminución del dolor, aumento del rango de movimiento, reducción de la rigidez y mejora de la fuerza de agarre. Según Asal et al., 2018; Wolny et al., 2016 en sus investigaciones utilizaron agentes físicos (TENS, U.S, IR) para el GC y neurodinamia para el GE. Concluyeron que existe reducción de su sintomatología, sin embargo, no existió diferencias significativas entre grupos. Por otro lado Marryam et al., 2018; Talebi et al., 2018 que siguieron un proceso metodológico similar a Asal et al., 2018 y Wolny et al., 2016, si obtuvieron diferencias significativas entre el GE y GC. Esto lo consiguieron en un proceso de intervención de 4 semanas.

Para Hamzeh et al., 2021; Torun & Tuncer, 2023 en sus investigaciones establecen aquellos grupos que incluyeron neurodinamia o movilización de tejidos y articulaciones mostraron mejoría significativa en cuanto a funcionalidad y disminución de dolor en un rango de 3 a 4 semanas. Sin embargo, (Shabbir, Naeem, et al., 2022; Shabbir, Rasheed, et al., 2022) mencionan que la neurodinamia aplicada con otros tratamientos como férula para muñeca y estiramiento del ligamento transversal del carpo en un periodo de 2 semanas resulta más efectivo que el grupo que se le aplicó únicamente neurodinamia.

Las técnicas de neurodinamia en el dolor cervical irradiado a miembro superior mostraron mejoría a nivel del dolor y calidad de vida de los pacientes. Anwar et al., 2015 realizaron estudios en dos grupos que tuvieron el mismo tratamiento convencional (CQC, ejercicios isométricos, estiramientos, tracción manual) en adición un GE que recibió movilización neural, siendo este el más eficaz para el IDC. Por otro lado López et al., 2021 aplicaron el test de tensión neurodinámica del nervio mediano como diagnóstico y posterior a la intervención en el dolor cervical de origen radicular, los resultados afirman que la neurodinamia disminuye el dolor cervical radicular. Kim et al., 2017; Savva et al., 2021 aplicaron al GE tracción cervical manual y movilización neural, mostrando mejoría de la sintomatología, funcionalidad y ROM a las 4 semanas, a excepción del GC que solo obtuvo resultados positivos en esta última variable. Para Rafiq et al., 2022 no hubo diferencia significativa en el ROM dentro de GE a comparación de GC, la movilización neural fue más efectiva que el tratamiento convencional para reducir dolor y discapacidad del cuello. Ali et al., 2023 en su estudio menciona que se aplicaron técnicas neurodinámicas de tensión en GE y GC de TENS de 80 Hz y 150 μ s en la zona cervical, concluyendo que la neurodinamia resulta ser una técnica de terapia manual encaminada a mejorar y disminuir el dolor neuropático en personas con diabetes. Por otro lado Basson et al., 2020 aplicaron al GC, movilización cervical, torácica, asesoramiento y ejercicios guiados. Al GE se les adicionó movilización neural. El resultado en ambos grupos fue evidente, en términos de dolor y calidad de vida durante el período de 12 meses de intervención, sin embargo, estos efectos se evidenciaron mucho más rápido en el GE.

En las técnicas de neurodinamia para el tratamiento de dolor lumbar según Adnan et al., 2021 tanto la técnica de Mulligan de piernas dobladas en el GC, como la neurodinamia en el GE, dieron diferencias poco significativas, aunque en ambos, mejoraron dolor y funcionalidad. Por otro lado Danazumi et al., 2023 siguieron una metodología similar donde la MN con movilización espinal de Mulligan dieron mejores resultados que el GC. Ahmed et al., 2013; Ali et al., 2015 concluyeron que la movilización neural frente a agentes físicos (TENS, diatermia de onda corta) resulta más efectiva en cuanto a funcionalidad y disminución del dolor. Así mismo, Haresh & Bhavesh, 2020; Nagulkar & Nagulkar, 2016 mencionaron que la movilización neural activa combinada con tracción lumbar da mejoras significativas a nivel de las funcionalidad. (Plaza-Manzano et al., 2020) concluyeron que el GE obtiene mejores resultados que GC en cuanto a disminución de sintomatología neuropática y funcionalidad, cuando se aplica el tratamiento de ejercicios de control motor y neurodinamia

La movilización neural en el tratamiento de miembros inferiores para (Alshimy et al., 2023c; Doshi & Singaravelan, 2019; Leblebicier et al., 2022) aplicaron técnicas neurodinámicas deslizantes y tensoras en el nervio tibial obteniendo una mejora significativa en la velocidad de conducción nerviosa, adicional a esto (Goyat et al., 2022) aseguran que la movilización neural activa se puede integrar en el protocolo de ejercicios para las personas con neuropatía periférica diabética trayendo consigo beneficios como el aumento de la movilidad de tejidos, circulación sanguínea y transporte axonal mismos que son fundamentales en la integridad mecánica de las neuronas. Por otro lado Mateus et al., 2020 concluyó que la movilización neural con deslizamiento frente a ejercicios de fuerza y equilibrio en un corto periodo no muestran resultados significativos sin embargo, el dolor disminuyó en ambos grupos, el equilibrio y marcha mejoraron de manera similar, por ello sugiere que en futuros estudios la movilización neural se aplique en dosis más altas y comparen los efectos de las técnicas.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

En base a la investigación realizada de los artículos científicos se puede concluir que, en la actualidad la movilización neural ha sido una técnica utilizada como diagnóstico, evaluación y tratamiento dentro de las lesiones en el tejido neural y sistema musculoesquelético. Los pacientes que presentan neuropatía periférica diabética al ser rehabilitados mediante esta técnica pueden generar cambios neurofisiológicos a nivel del tejido neural y llegar a mejorar su calidad de vida.

Las patologías derivadas del sistema musculoesquelético, principalmente aquellas de origen nervioso periférico, así como síndrome del túnel carpiano, cervicobraquialgia y lumbociatalgia, aumenta su prevalencia de aparición entre un 40 y 75%, al poseer comorbilidades sistémicas, así como la diabetes. Dada la fisiopatología de esta enfermedad, las lesiones microestructurales que genera, se deben a la producción y depósitos de productos de glicación avanzada en el nervio periférico y otras estructuras de tejido blando, afectando el mecano sensibilidad nerviosa e induciendo fibrosis neural. Por tal, se concluye los efectos de la técnica en el tratamiento de dos grandes grupos poblacionales: pacientes con cervicobraquialgia y síndrome del túnel carpiano y pacientes con dolor lumbar irradiado.

Los efectos del tratamiento de la movilización neuronal en pacientes diabéticos que presentan cervicobraquialgia irradiada a miembro superior y síndrome del túnel carpiano resultaron ser eficaz en la disminución de la sintomatología, aumento del rango de movimiento, mejora la fuerza de agarre y reduciendo significativamente la rigidez.

La movilización neural en pacientes con dolor lumbar irradiado a miembros inferiores presenta mejoras en disminución del dolor, mecanosensibilidad neural, aumento de la velocidad de conducción nerviosa ayudando así a la marcha y equilibrio. Las técnicas que más se aplicaron son deslizamiento y tensión neural.

Las investigaciones han presentado efectos de la neurodinamia a corto plazo por sus intervenciones, que se han realizado en un rango de 2 a 12 semanas, ciertos estudios presentaron intervalos de 2 a 3 veces por semana con combinación de fisioterapia convencional, con una duración de 30 minutos y 1 a 2 series por 10 repeticiones.

5.2 Propuesta

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

VENTAJAS

El taller aporta conocimientos actualizados y será acceso gratuito, va dirigido para la población interesada en la neurodinamia en neuropatías periféricas en pacientes diabéticos.

1 PORTADA – DATOS INFORMATIVOS

1.1 Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

1.2 Área: Fisioterapia

1.3 Tema: Neurodinamia en neuropatías periféricas en pacientes diabéticos.

1.4 Participantes o población: Estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo y personas interesadas en el tema.

1.5 Fecha: 12 de marzo de 2024

2 INTRODUCCIÓN

Entre las complicaciones más frecuentes de la diabetes, se encuentra la neuropatía diabética, considerada como un trastorno neurodegenerativo que resulta de la hiperglucemia y productos de glicación avanzada depositados en el nervio periférico, que se dirigen preferentemente a los axones sensoriales, los axones autonómicos y más tarde, en menor medida, a los axones motores, lo que produce un dolor caracterizado por ser de tipo punzante y quemante, sin embargo, es frecuente encontrar pacientes asintomáticos (Botero-Rodríguez et al., 2021).

La movilización neural es una técnica manual pasiva y activa que mejora el transporte axonal y la vascularización neuronal, lo que a su vez puede tener un impacto en el funcionamiento motor (Mateus et al., 2020). La movilización neural es crucial para favorecer la movilidad normal del sistema nervioso periférico. El tratamiento consiste en mover y/o tensar raíces y nervios periféricos, lo que reduce la presión del tejido neural y así, poco a poco restaurar su biomecánica neural, así como, mejorar su elasticidad y el flujo axoplásmico. Esto genera inputs nerviosos con la finalidad que el tejido nervioso tenga la capacidad de soportar las fuerzas de compresión tracción y fricción, además del dolor que pueden estar presentes en actividades cotidianas (Alshimy et al., 2023).

La propuesta tiene como objetivo dar a conocer los beneficios de la neurodinamia dentro de la población diabética con neuropatías periféricas, ya que dentro de la investigación la información recauda ha sido mínima y se necesita personas interesadas para llegar a tener más conocimiento y experimentar estas técnicas en ayuda al paciente, es por eso que se busca exponer el interés y alcance de este tratamiento para que sea valorado y aplicado por los estudiantes de fisioterapia.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La complicación más común de la diabetes mellitus es la amputación de miembros inferiores, dolor neuropático incapacitante, entumecimiento, hormigueo, dolor, debilidad e inestabilidad que afecta la calidad y esperanza de vida de estos pacientes por lo que es una condición que requiere vigilancia médica periódica y representa un importante problema de salud pública (Agobian & Traviezo Valles, 2020).

4 OBJETIVOS

- Exponer las técnicas de movilización neural en el tratamiento de neuropatías periféricas.

- Concientizar a los participantes a utilizar nuevas técnicas en sus tratamientos, así como también a la investigación y estudio.
- Evaluar los conocimientos adquiridos durante el taller.

5 PLAN DE TRABAJO

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	META	OBSERVACIÓN
01/11/2023	Búsqueda de información en bases de datos científicas.	Recolección de Información en fuentes bibliográficas.	Se obtuvo artículos evaluados en la escala de PEDro.	Seleccionar información de calidad.	N/A
05/12/2023	Planificación	Identificar puntos a tratar en el taller.	Cada punto a tratar será de relevancia, clara y precisa.	Contar con el tiempo adecuado para impartir la información.	N/A
07/01/2024	Promoción	Promocionar por medio de redes sociales de la unach.	Se dará a conocer fecha lugar y hora del taller.	Tener buena acogida por parte de los estudiantes y público en general.	N/A
12/03/2024	Taller	Exponer las técnicas de movilización neural en el tratamiento de neuropatías periféricas.	Identificar conceptos básicos, visualizar las técnicas de movilización neural, poner en práctica lo aprendido.	Concientizar la investigación, estudio y utilización de técnicas nuevas en los protocolos de tratamientos.	N/A
12/03/2024	Evaluación	Evaluar los conocimientos del taller	Aplicación de encuesta de conocimientos.	Obtener resultados positivos en la adquisición de conocimiento	N/A

6 METODOLOGÍA

La información ha sido obtenida por un análisis bibliográfico de tipo documental de artículos indexados a bases de datos científicas.

Temas a tratar en el taller

- Generalizaciones de la diabetes.
- Neuropatías periféricas diabéticas.
- Técnicas de neurodinamia.
- Beneficio de la neurodinamia como protocolo de tratamiento en neuropatías periféricas diabéticas.

7 RECURSOS

7.1 Talento Humano: Jefferson Rosero, Erika Yumisaca (**Estudiantes**)

7.2 Tecnología: Computador, Proyector.

7.3 Presupuesto: N/A

8 REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA

- Alshimy, A. M., Ibrahim, S. M., Osama, L., & Metwally, H. M. (2023a). Effect of neurodynamic mobilization techniques in patients with diabetic neuropathy. *Human Movement*, 24(3), 115-120. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.121656>
- Botero-Rodríguez, F., Cruz-Ramírez, V., Cote, D., Céspedes, K., Smith-Velasco, S., Gómez-Restrepo, C., Botero-Rodríguez, F., Cruz-Ramírez, V., Cote, D., Céspedes, K., Smith-Velasco, S., & Gómez-Restrepo, C. (2021). Neuropatía diabética y su asociación con síntomas ansiosos. *Universitas Medica*, 62(2). <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed62-2.neur>
- Mateus, A., Rebelo, J., & Silva, A. G. (2020). Effects of a Multimodal Exercise Program Plus Neural Gliding on Postural Control, Pain, and Flexibility of Institutionalized Older Adults: A Randomized, Parallel, and Double-Blind Study. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 43(1), 3. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000249>
- Agobian, G., & Traviezo Valles, L. E. (2020). Neuropatía periférica diabética en el Ambulatorio Urbano Tipo II Dr. Gualdrón de Barquisimeto, Venezuela. *Revista Medica Sinergia*, 5(4), e448. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i4.448>

BIBLIOGRAFÍA

- Adnan, M., Arsh, A., Ali, B., & Ahmad, S. (2021). Effectiveness of bent leg raise technique and neurodynamics in patients with radiating low back pain. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 38(1). <https://doi.org/10.12669/pjms.38.1.4010>
- Agobian, G., & Traviezo Valles, L. E. (2020). Neuropatía periférica diabética en el Ambulatorio Urbano Tipo II Dr. Gualdrón de Barquisimeto, Venezuela. *Revista Medica Sinergia*, 5(4), e448. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i4.448>
- Ahmed, N., Tufel, S., Khan, M. H., & Khan, P. B. (2013). EFFECTIVENESS OF NEURAL MOBILIZATION IN THE MANAGEMENT OF SCIATICA. *Journal of Musculoskeletal Research*, 16(03), 1350012. <https://doi.org/10.1142/S0218957713500127>
- Alharbi, R., Kashoo, F. Z., Ahmed, M., Alqahtani, M., Aloyuni, S., Alzhrani, M., Alanazi, A. D., Sidiq, M., Alharbi, B. H., & Nambi, G. (2023). Effect of neural mobilisation in Bell's palsy: A randomised controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 43(2), 93-103. <https://doi.org/10.1142/S1013702523500063>
- Ali, M., Anwar, S., Perveen, W., Akhtar, M., Hashmi, R., & Jabeen, Z. (2023). Effects of neurodynamic exercises on the management of diabetic peripheral neuropathy of the upper limb: A case series. *Physiotherapy Quarterly*, 31(3), 53-56. <https://doi.org/10.5114/pq.2021.111834>
- Ali, M., Ur Rehman, S., Ahmad, S., & Farooq, M. (2015). Effectiveness of Slump Neural Mobilization Technique for the management of chronic radicular low back pain. *Rawal Medical Journal*, 40, 41-43.
- Alshimy, A. M., Ibrahim, S. M., Osama, L., & Metwally, H. M. (2023a). Effect of neurodynamic mobilization techniques in patients with diabetic neuropathy. *Human Movement*, 24(3), 115-120. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.121656>
- Alshimy, A. M., Ibrahim, S. M., Osama, L., & Metwally, H. M. (2023b). Effect of neurodynamic mobilization techniques in patients with diabetic neuropathy. *Human Movement*, 24(3), 115-120. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.121656>
- Alshimy, A. M., Ibrahim, S. M., Osama, L., & Metwally, H. M. (2023c). Effect of neurodynamic mobilization techniques in patients with diabetic neuropathy. *Human Movement*, 24(3), 115-120. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.121656>
- Anwar, S., Malik, A., & Amjad, I. (2015). Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy. *Rawal Medical Journal*, 40, 34-36.
- Asal, M. S., Elgendy, M. H., Ali, O. I., & Labib, A. A. (2018). *Contralateral versus ipsilateral neural mobilization of median nerve in patients with unilateral carpal tunnel syndrome*. 8(1).
- Azharuddin, M., Parveen, S., & Noohu, M. M. (2023). Effects of Neural Mobilization in Diabetic Peripheral Neuropathy: A Scoping Review. *Journal of Chiropractic Medicine*, 22(4), 313-321. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2023.10.002>
- Basson, C. A., Stewart, A., Mudzi, W., & Musenge, E. (2020). Effect of Neural Mobilization on Nerve-Related Neck and Arm Pain: A Randomized Controlled Trial. *Physiotherapy Canada*, 72(4), 408-419. <https://doi.org/10.3138/ptc-2018-0056>

- Botas Velasco, M., Cervell Rodríguez, D., Rodríguez Montalbán, A. I., Vicente Jiménez, S., & Fernández de Valderrama Martínez, I. (2017). Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención de la neuropatía diabética periférica. *Angiología*, *69*(3), 174-181. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2016.06.005>
- Botero-Rodríguez, F., Cruz-Ramírez, V., Cote, D., Céspedes, K., Smith-Velasco, S., Gómez-Restrepo, C., Botero-Rodríguez, F., Cruz-Ramírez, V., Cote, D., Céspedes, K., Smith-Velasco, S., & Gómez-Restrepo, C. (2021). Neuropatía diabética y su asociación con síntomas ansiosos. *Universitas Medica*, *62*(2). <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed62-2.neur>
- Bouhassira, D., Attal, N., Alchaar, H., Boureau, F., Brochet, B., Bruxelle, J., Cunin, G., Fermanian, J., Ginies, P., Grun-Overdyking, A., Jafari-Schluep, H., Lantéri-Minet, M., Laurent, B., Mick, G., Serrie, A., Valade, D., & Vicaut, E. (2005). Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain*, *114*(1-2), 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>
- Boyd, B. S., Nee, R. J., & Smoot, B. (2017). Safety of lower extremity neurodynamic exercises in adults with diabetes mellitus: A feasibility study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *25*(1), 30-38. <https://doi.org/10.1080/10669817.2016.1180772>
- Camino Willhuber, G. O., & PiuZZi, N. S. (2024). Straight Leg Raise Test. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539717/>
- Castelli, G., Desai, K. M., & Cantone, R. E. (2020). Peripheral Neuropathy: Evaluation and Differential Diagnosis. *American Family Physician*, *102*(12), 732-739.
- Danazumi, M. S., Nuhu, J. M., Ibrahim, S. U., Falke, M. A., Rufai, S. A., Abdu, U. G., Adamu, I. A., Usman, M. H., Daniel Frederic, A., & Yakasai, A. M. (2023). Effects of spinal manipulation or mobilization as an adjunct to neurodynamic mobilization for lumbar disc herniation with radiculopathy: A randomized clinical trial. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *31*(6), 408-420. <https://doi.org/10.1080/10669817.2023.2192975>
- Doshi, M. K., & Singaravelan, D. R. M. (2019). Effect of Tibial Nerve Mobilization on Nerve Conduction Velocity in Diabetic Neuropathy Patient. *International Journal of Health Sciences*, *5*.
- Feldman, E. L., Callaghan, B. C., Pop-Busui, R., Zochodne, D. W., Wright, D. E., Bennett, D. L., Bril, V., Russell, J. W., & Viswanathan, V. (2019). Diabetic neuropathy. *Nature Reviews Disease Primers*, *5*(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>
- Goyat, M., Saxena, A., & Goyal, M. (2022). Study Protocol titled as “Effectiveness of neural mobilization in improving the ankle ROM and plantar pressure distribution in patients with diabetic peripheral neuropathy: A single group, pre post, quasi experimental study protocol”. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, *21*(2), 2035-2041. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01106-z>
- Grisold, A., Callaghan, B. C., & Feldman, E. L. (2017). *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, *24*(2), 103-111. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000320>

- Hamed, S. A., Zoheiry, I. M., Waked, N. M., & Mahmoud, L. S. E.-D. (2021). *Effect of Neurodynamics Nerve Flossing on Femoral Neuropathy in Haemophilic Patients: A randomized controlled study.*
- Hamzeh, H., Madi, M., Alghwiri, A. A., & Hawamdeh, Z. (2021). The long-term effect of neurodynamics vs exercise therapy on pain and function in people with carpal tunnel syndrome: A randomized parallel-group clinical trial. *Journal of Hand Therapy*, 34(4), 521-530. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2020.07.005>
- Haresh, N., & Bhavesh, K. (2020). A COMPARATIVE STUDY TO FIND THE EFFICACY OF 3 COMBINATION METHOD OF INTERMITTENT LUMBAR TRACTION WITH ACTIVE NEURAL MOBILIZATION ON PAIN, ANGLE OF SLR AND DISABILITY IN PATIENT WITH LUMBAR RADICULOPATHY. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH*, 9. <https://doi.org/10.36106/ijsr>
- Hernández-Secorún, M., Vidal-Peracho, C., Márquez-Gonzalvo, S., Corral-de-Toro, J., Müller-Thyssen-Uriarte, J., Rodríguez-Sanz, J., Lucha-López, M. O., Tricás-Moreno, J. M., & Hidalgo-García, C. (2021). Exercise and Manual Therapy for Diabetic Peripheral Neuropathy: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 11(12), 5665. <https://doi.org/10.3390/app11125665>
- Ijaz, M. J., Karimi, H., Ahmad, A., Gillani, S. A., Anwar, N., & Chaudhary, M. A. (2022). Comparative Efficacy of Routine Physical Therapy with and without Neuromobilization in the Treatment of Patients with Mild to Moderate Carpal Tunnel Syndrome. *BioMed Research International*, 2022, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/2155765>
- Kamath, S. U., & Kamath, S. S. (2017). Lasègue's Sign. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* : JCDR, 11(5), RG01-RG02. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/24899.9794>
- Khademi, S., Kordi Yoosefinejad, A., Motealleh, A., Rezaei, I., Abbasi, L., & Jalli, R. (2023). The sono-elastography evaluation of the immediate effects of neurodynamic mobilization technique on median nerve stiffness in patients with carpal tunnel syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 36, 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.01.001>
- Kim, D.-G., Chung, S. H., & Jung, H. B. (2017). The effects of neural mobilization on cervical radiculopathy patients' pain, disability, ROM, and deep flexor endurance. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(5), 951-959. <https://doi.org/10.3233/BMR-140191>
- Leblebici, M. A., Yaman, F., Saracoglu, I., & Ozkaya, D. B. (2022). The effects of tibial nerve mobilization in patients with tarsal tunnel syndrome: A randomized controlled trial. *European Journal of Integrative Medicine*, 56, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2022.102201>
- López, N. E. R., Tarco, L. V. G., Sánchez, B. L. N., & Couceiro, R. Y. (2021). *Neurodinámica del nervio mediano como tratamiento del dolor cervical radicular.*
- Marryam, M., Yasmeen, R., Malik, T. M., Malik, A. N., & Amjad, I. (2018). *A COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF NEURODYNAMICS VERSUS*

NERVE AND TENDON GLIDING EXERCISES ALONE FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME.

- Mateus, A., Rebelo, J., & Silva, A. G. (2020). Effects of a Multimodal Exercise Program Plus Neural Gliding on Postural Control, Pain, and Flexibility of Institutionalized Older Adults: A Randomized, Parallel, and Double-Blind Study. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 43(1), 3. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000249>
- Ministerio de Salud: Prevención y autocuidado son claves para controlar la diabetes – Ministerio de Salud Pública. (s. f.). Recuperado 8 de agosto de 2023, de <https://www.salud.gob.ec/ministerio-de-salud-prevencion-y-autocuidado-son-claves-para-controlar-la-diabetes/>
- Nagulkar, J., & Nagulkar, K. (2016). *To compare the effect of Active Neural Mobilization during Intermittent Lumbar Traction and Intermittent Lumbar Traction followed by Active Neural Mobilization in cases of Lumbar Radiculopathy.*
- PETETI SAIRAM, S. J. (2020). Compare the effectiveness of neurodynamic mobilization and PNF program in improving sensorimotor function in diabetic neuropathy in lower limbs. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(04). <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.04.372>
- Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., Arias-Burúa, J. L., Thoomes-de-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients With Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(2), 124-132. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295>
- Rafiq, S., Zafar, H., Gillani, S. A., Waqas, M. S., Zia, A., Liaqat, S., & Rafiq, Y. (2022a). Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 17(12), e0278177. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278177>
- Rafiq, S., Zafar, H., Gillani, S. A., Waqas, M. S., Zia, A., Liaqat, S., & Rafiq, Y. (2022b). Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 17(12), e0278177. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278177>
- Savva, C., Korakakis, V., Efstathiou, M., & Karagiannis, C. (2021). Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 279-289. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.08.019>
- Seyedizadeh, S. H., Cheragh-Birjandi, S., & Hamedia Nia, M. R. (2020). The Effects of Combined Exercise Training (Resistance-Aerobic) on Serum Kinesin and Physical Function in Type 2 Diabetes Patients with Diabetic Peripheral Neuropathy (Randomized Controlled Trials). *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2020/6978128>
- Shabbir, S., Naeem, F., & Aroob, A. (2022). Comparative Effects of Neurodynamics With and Without Wrist Splint in patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Pakistan*

- Journal of Medical and Health Sciences*, 16(8), 128-130.
<https://doi.org/10.53350/pjmhs22168128>
- Shabbir, S., Rasheed, A., Ayyaz, A., Rasheed, Y., & Saleem, A. (2022). Comparing Effectiveness of Median Nerve Mobilization with and without Transverse Carpal Ligament Stretching in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: Median Nerve Mobilization in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 38-42. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v3i03.82>
- Sharma, S., & Sheth, M. (2017). Effect of neurodynamic mobilization on pain and function in subjects with lumbo-sacral radiculopathy. *Medicine Science | International Medical Journal*, 1. <https://doi.org/10.5455/medscience.2017.06.8664>
- Sheereen, F. J., Sarkar, B., Sahay, P., Shaphe, M. A., Alghadir, A. H., Iqbal, A., Ali, T., & Ahmad, F. (2022). Comparison of Two Manual Therapy Programs, including Tendon Gliding Exercises as a Common Adjunct, While Managing the Participants with Chronic Carpal Tunnel Syndrome. *Pain Research & Management*, 2022, 1975803. <https://doi.org/10.1155/2022/1975803>
- Souza De Faria, S. C., Carvalho Vilella, R., De Castro Toledo Guimaraes, L. H., & Crepaldi Lunkes, L. (2022). Effects of neural mobilization in the treatment of chronic low back pain: A systematic review. *Iberoamerican Journal of Medicine*, 4(3), 157-163. <https://doi.org/10.53986/ibjm.2022.0028>
- Syed, H., Ahmed, S. I., Arif, A., Zia, M., Shahbaz, N. N., & Kashif, M. (2023). Effects of Soft Tissue Massage Along with Mobilization Technique on Intensity of Symptoms and Functional Status of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial: Effects of Soft Tissue Massage. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 125-131. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v4i11.1144>
- Talebi, G. A., Saadat, P., Javadian, Y., & Taghipour, M. (2018). Manual therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome in diabetic patients: A randomized clinical trial. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 9(3), 283-289. <https://doi.org/10.22088/cjim.9.3.283>
- Torun, N., & Tuncer, A. (2023). A COMPARISON OF MANUAL THERAPY AND EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 34(1), 93-101. <https://doi.org/10.21653/tjpr.1034102>
- Vaidya, S. M., & Nariya, D. (2020). Effect of Neural Mobilisation Versus Nerve and Tendon Gliding Exercises in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomised Clinical Trial. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2020/43320.13779>
- Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Myśliwiec, A., & Saulicz, M. (2016). Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 29(3), 235-245. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.03.006>
- Zárate, E. Z. (2013). *Mobilización neuromeningea: Tratamiento de los trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso*. Editorial Médica Panamericana S.A.

ANEXOS

Anexo 1 Escala DN-4

ENTREVISTA		
Pregunta 1: ¿Tiene el dolor una o más de las siguientes características?		
	SI	NO
1- Quemazón		
2- Frío doloroso		
3- Calambres eléctricos		
Pregunta 2: ¿Está asociado el dolor con uno o más de los siguientes síntomas en la misma zona?		
4- Hormigueo	SI	NO
5- Alfileres y agujas		
6- Entumecimiento		
7- Picazón		
EXAMEN FÍSICO		
Pregunta 3: ¿Está el dolor localizado en una zona donde el examen físico puede mostrar una o más de las siguientes características?		
8- Hipoestesia al tacto	SI	NO
9- Hipoestesia a pinchazos		
Pregunta 4: En la zona dolorosa, el dolor es causado o incrementado por:		
	SI	NO
10- Cepillado suave de la piel		
Por cada respuesta positiva asigne un punto, por cada respuesta negativa asigne un valor de 0 (cero). Sume los puntos; si es mayor o igual a 4 se considera que hay dolor neuropático.		
Puntuación del paciente: /10		

Fuente: Bouhassira, D., et al 2005. En su artículo Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4).

Anexo 2 Leg Raise test



F1: Prueba de elevación de la pierna recta **F2:** Dorsiflexión del pie **F3:** Presión sobre el nervio poplíteo lateral