



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**Efectos de la movilización neurodinámica en el tratamiento
fisioterapéutico de adultos con lumbociatalgia**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva**

Autor:

Narcisa Isolina Castillo Yánez

Tutor:

Msc. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Narcisa Isolina Castillo Yáñez, con cédula de ciudadanía 0202202479, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Efectos de la movilización neurodinámica en el tratamiento fisioterapéutico de adultos con lumbociatalgia, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo 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, 06 de julio de 2022



Narcisa Isolina Castillo Yáñez

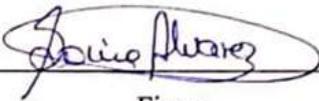
C.I: 0202202479

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Efectos de la movilización neurodinámica en el tratamiento fisioterapéutico de adultos con lumbociatalgia”** por **Narcisa Isolina Castillo Yáñez**, con cédula de identidad número **0202202479**, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 06 de Julio de 2022.

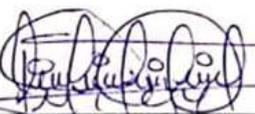
Mgs. Sonia Alvares Carrión
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**


Firma

Msc. Edissa Bravo Brito
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**


Firma

Msc. Johannes Hernández Amaguaya
TUTOR


Firma

Narcisa Isolina Castillo Yáñez

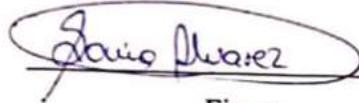
C.I: 0202202479

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Efectos de la movilización neurodinámica en el tratamiento fisioterapéutico de adultos con lumbociatalgia**”, presentado por **Narcisa Isolina Castillo Yáñez**, con cédula de identidad número **0202202479**, bajo la tutoría de MsC. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

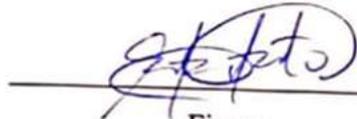
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 06 de Julio de 2022.

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs. Sonia Alvares Carrión



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Msc. Edissa Bravo Brito



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Msc. Johannes Hernández Amaguaya



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **MsC. JOHANNES ALEJANDRO HERNÁNDEZ AMAGUAYA** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **EFFECTOS DE LA MOVILIZACIÓN NEURODINÁMICA EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE ADULTOS CON LUMBOCIATALGIA**, elaborado por la srta. **NARCISA ISOLINA CASTILLO YÁNEZ** 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/la interesado/a hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, Julio, 2022

Atentamente,

MsC. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya

DOCENTE TUTOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de investigación a mi abuelito Moises quién a estado siempre apoyándome y dándome palabras de aliento a mi abuelita María quien me enseñó desde pequeña que el esfuerzo y la dedicación tienen su recompensa, a mis padres Angel y Patricia quienes, con su amor, paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional han sabido estar conmigo a pesar de la distancia apoyándome en las buenas y en las malas permitiéndome llegar a cumplir hoy un objetivo más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de fortaleza, sacrificio y templanza, de no temer al infortunio porque Dios y la Virgen Santísima están conmigo.

Mis hermanas Wendy y Karolina por su afecto, respeto y apoyo incondicional durante mi proceso de formación, por siempre regalarme una sonrisa a pesar de los momentos difíciles, a mi tía Carmen por apoyarme siempre, enseñarme a valorar la vida y regarme su amor incondicional, a mis primos por estar presentes y sentirse orgullosos de mí y abrirme los brazos cada fin de semana.

A mi primo Hector Efren, su esposa e hijos por abrirme las puertas de su casa cuando apenas llegue a empezar con este gran sueño, por hacerme sentir como en casa, en familia y apoyarme incondicionalmente en todos mis procesos académicos y personales.

Finalmente, a todos/as mis amigos/as por apoyarme y estar para mí cuando más lo necesite, por brindarme el amor y cariño de sus familias, por convertirse en un/a hermano/a de vida, siempre les tendré presentes en mi mente y en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi fortaleza y consuelo en momentos difíciles por mantenerme de pie en busca de mis objetivos. A mis queridos abuelitos Moises y Maria por aconsejarme y enseñarme a ser una mujer de bien, a mis amados padres Angel y Patricia por su apoyo incondicional y no dejar que nos falte nada en nuestra educación, gracias por todo su esfuerzo y dedicación para nosotras sus hijas, a mis tias y primos por sus palabras de aliento en cada uno de mis pasos.

A mi poderosísima Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias de la Salud, en especial a la Carrera de Terapia Fisica y Deportiva por abrirme las puertas hacia mi futuro profesional, a mis queridos docentes quienes con esfuerzo y dedicación nos brindaron sus conocimientos y nos enseñaron a dar lo mejor de nosotros en cada etapa estudiantil.

A mi tutor Msc. Johannes Hernández por su acompañamiento durante el proceso de titulación, quien, con su tiempo, paciencia, conocimiento y comprensión a sabido guiarme correctamente a culminar con mi proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DEL TUTOR DE ESTAR APTO PARA LA DEFENSA PÚBLICA

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.	13
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Anatomía de la columna	15
2.1.1. Columna lumbar	15
2.2. Sistema nervioso	16
2.2.1. Nervio Ciático	16
2.3. Lumbociatalgia	16
2.3.1. Definición.....	16
2.3.2. Epidemiología	17
2.3.3. Etiología	17
2.3.4. Historia natural de la enfermedad	18
2.3.5. Diagnóstico.....	18
2.4. Movilización neurodinámica	19
2.4.1. Definición.....	19
2.4.2. Técnicas de movilización nerodinámica	20
2.4.3. Efectos	21
2.4.4. Tratamiento y estudios previos	21
3. CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Metodología de investigación	22

3.2. Criterios de inclusión y exclusión.....	23
3.2.1. Criterios de inclusión	23
3.2.2. Criterios de exclusión.....	23
3.3. Técnicas de recolección de Datos	23
3.4. Estrategias de búsqueda	23
3.5. Proceso de selección y extracción de datos	24
3.6. Análisis de artículos científicos según la escala metodológica de PEDro.....	26
3.7. Factor de impacto de los artículos seleccionados	32
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. Resultados	33
4.2. Discusión	46
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	49
5.1. Conclusiones	49
5.2. Propuesta.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evidencia de investigaciones en países de Latinoamérica.	58
Tabla 2. Búsqueda bibliográfica	59
Tabla 3. Escala de PEDro.....	60
Tabla 4. Valoración de artículos a través de la escala de PEDro.....	26
Tabla 5. Factor de impacto.....	32
Tabla 6. Movilización neural en el tratamiento del dolor lumbar.....	33
Tabla 7. Efectos de la movilización neural en la funcionalidad de pacientes con lumbociatalgia.....	39
Tabla 8. Excursión del nervio ciático mediante técnicas neurodinámicas.....	41
Tabla 9. Test neurodinámicos para el diagnóstico de lesiones lumbares.....	42
Tabla 10. Movilización neural post-cirugía lumbar.....	45
Tabla 11. Técnicas de movilización neural en síndromes compresivos de miembro inferior	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vascularización del nervio periférico y barrera hematoneural	18
Figura 2. Tests y técnicas de movilización neurodinámica.....	58
Figura 3. Diagrama de flujo para el proceso de selección de las fuentes bibliográficas	25
Figura 4. Logotipo de propuesta para el taller.....	50
Figura 5. Factor de impacto de acuerdo a SJR	61

RESUMEN

La investigación corresponde a una recopilación bibliográfica de artículos pertenecientes a las bases de datos científicos: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library y Research Gate con el objetivo de analizar los efectos de la movilización neurodinámica en la población adulta con lumbociatalgia, los estudios seleccionados cumplieron rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión. La metodología utilizada fue de tipo documental, con un método inductivo, nivel y diseño descriptivos, enfoque cualitativo y de carácter retrospectivo. La lumbociatalgia es una de las patologías musculoesqueléticas relacionadas con el dolor de origen neurogénico, puede llegar a ser incapacitante y provoca grados de discapacidad en los pacientes que la padecen. La movilización neural es útil en pacientes con dolor lumbar y se lo define como la aplicación clínica de la mecánica y la fisiología del sistema nervioso, para el tratamiento manual de trastornos musculoesqueléticos, moviliza el tejido neuroconectivo con fines de evaluación, diagnóstico y tratamiento, en aquellos pacientes con trastornos de la mecanosensibilidad nerviosa. Según la base de datos Scopus en Ecuador no existe evidencia significativa documentada de la movilización neural en pacientes con lumbociatalgia, esto provoca el desconocimiento e impide la puesta en práctica de la técnica por parte del fisioterapeuta local. De acuerdo al análisis e interpretación de los artículos, las técnicas deslizantes y tensoras restauran el equilibrio de los nervios y los tejidos circundantes, mejorando la circulación intraneural, aumentando las capacidades funcionales, rangos de movimiento articular, reestableciendo el equilibrio, control postural y locomoción en los pacientes.

Palabras claves: Ciática, Dolor Lumbar, Conducción Neural, Radiculopatía, Compresión Nerviosa, Rango del Movimiento Articular, Reflejo H.

ABSTRACT

The research corresponds to a bibliographic compilation of articles belonging to the scientific databases: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library y Research Gate with the aim of analyzing the effects of neurodynamic mobilization in the adult population with lumbosciatica, the selected studies rigorously met the inclusion and exclusion criteria. The methodology used was documentary, with an inductive method, descriptive level and design, qualitative approach and retrospective character. Lumbosciatica is one of the musculoskeletal pathologies related to pain of neurogenic origin, it can become disabling and causes degrees of disability in patients who suffer from it. Neural mobilization is useful in patients with low back pain and is defined as the clinical application of the mechanics and physiology of the nervous system, for the manual treatment of musculoskeletal disorders, mobilizes neuro- connective tissue for the purposes of evaluation, diagnosis and treatment, in those patients with mechanosensitive nerve disorders. According to the Scopus database in Ecuador there is no significant documented evidence of neural mobilization in patients with lumbosciatica, this causes ignorance and prevents the implementation of the technique by the local physiotherapist. According to the analysis and interpretation of the articles, sliding and tightening techniques restore the balance of the surrounding nerves and tissues, improving intraneural circulation, increasing functional capabilities, joint ranges of motion, restoring balance, postural control and locomotion in patients.

Keywords: Sciatica, Low Back Pain, Neural Conduction, Radiculopathy, Nerve Crush, Range of Motion Articular, H-Reflex



Reviewed by:
Lcdo. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La investigación corresponde a una revisión documental de estudios pertenecientes a las bases de datos científicos: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library y Research Gate, sobre los efectos producidos por el uso de la movilización neurodinámica en adultos con lumbociatalgia. La información recopilada durante el proceso de búsqueda se basó en la incidencia, epidemiología, fisiopatología, historia natural y efectos que produce la movilización neural en el tratamiento de pacientes con dolor lumbar y compromiso radicular.

La lumbociatalgia es una patología frecuente que genera dolor irradiado del nervio ciático y que afecta al 2% de la población con dolor lumbar, la sintomatología patognomónica más importante es sensación de rigidez, parestesias e incapacidad funcional. La movilización neurodinámica es una técnica no invasiva que ayuda a la recuperación de las funciones musculoesqueléticas, utilizando técnicas de movimiento del segmento corporal afecto. Este método de tratamiento terapéutico logra la movilización, tensión y deslizamiento del nervio y tejido adyacente afectado, mejorando las condiciones locales mecanosensitivas alteradas y a la activación de mecanismos neuromoduladores centrales del dolor (Shacklock, 2007).

El concepto de movilización neurodinámica introducido por Gregory Grieve, Alf Breig, Geoffrey Maitland, Robert Elvey, David Butler y Eduardo Zamorano, es una forma de tratamiento efectiva para trastornos del sistema musculoesquelético, sin embargo, las investigaciones sobre la movilización neural es poco explotado en nuestro país a diferencia de otros en Latinoamérica, según la base de datos Scopus, Brasil tiene el mayor número de estudios sobre la intervención neural en el dolor lumbar irradiado (Tabla 1). Este reporte generado hasta el año 2022 evidencia la falta de intervenciones documentadas en Ecuador y sugiere que es una técnica poco conocida y aplicada en el ámbito laboral (Shacklock, 2007).

Los tratamientos más utilizados en nuestro país son la ozonoterapia, ultrasonido, liberación miofascial y ejercicio terapéutico (Jiménez, 2014), sin embargo la neurodinamia también ha resultado eficaz y según Plaza-Manzano et al., 2020 este método de intervención en combinación con un programa de ejercicios de control motor, ha demostrado resultados significativos en el tratamiento del dolor lumbar, que conduce a la reducción de los síntomas

neuropáticos y la sensibilidad mecánica, favoreciendo la mejora de la calidad de vida en la población adulta.

Según la Asociación Americana de Fisioterapia en su guía de práctica clínica en el tratamiento del dolor lumbar, considera que la movilización neurodinámica es útil para disminuir el dolor y aumentar las capacidades funcionales en procesos agudos y crónicos de lumbociatalgia (Delitto et al., 2012). La movilización neural debe ser ampliamente estudiado por el fisioterapeuta antes de su aplicación, el conocimiento de su función diagnóstica, dosificación, intensidad, planificación, son parámetros fundamentales para que la intervención sea efectiva durante los tiempos de recuperación tisular.

El desconocimiento de los efectos que proporciona esta técnica en los problemas de compresión nerviosa, provoca que los tratamientos conservadores se dirijan hacia los mismos protocolos de tratamiento con evidencia moderadamente baja, por tal, surge la importancia de este estudio, poner en manifiesto los beneficios de la movilización neural en pacientes con lumbociatalgia, con resultados obtenidos de estudios experimentales que demuestren su aplicabilidad clínica dentro de los protocolos de tratamiento, a fin de que las técnicas neurodinámicas se lleven a cabo en la práctica fisioterapéutica para la reincorporación de los pacientes a sus actividades de la vida diaria

Esta investigación tiene como objetivo analizar los efectos que brinda la movilización neurodinámica en la lumbociatalgia mediante una recopilación bibliográfica para fundamentar su uso terapéutico en la población adulta afectada.

2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía de la columna

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras divididas en segmentos: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. Las vértebras varían en forma y tamaño de un segmento a otro, la movilidad de dichos segmentos se encuentran limitados por los discos intervertebrales, forma y orientación de las articulaciones, capsulas articulares y resistencia de los músculos y ligamentos del dorso (Ortiz, 2016).

2.1.1. Columna lumbar

Formada por cinco cuerpos vertebrales se diferencian de los demás segmentos por su gran tamaño, ausencia de carillas costales y agujeros transversos, las apófisis transversas son delgadas y las apófisis espinosas cuadriláteras. El cuerpo vertebral es ancho en forma de riñón donde su concavidad mira hacia el agujero vertebral, los pedículos son cortos y gruesos, las láminas cortas, gruesas y desiguales, la porción de la lámina ubicada entre las apófisis articulares superior e inferior es la porción interarticular (Gardner et al., 2001).

La columna lumbar se encuentra directamente relacionada con el tronco y extremidades inferiores, los movimientos que realiza son flexión, extensión, lateralización y rotación, la dirección del movimiento de la columna es consecuencia de las fuerzas ejercidas por parte de las facetas articulares, el disco intervertebral y los límites impuestos por los ligamentos vertebrales (Lomelí A, 2019)

Las facetas de la columna lumbar aumentan progresivamente en cuanto a longitud y ancho hasta alcanzar la quinta vértebra lumbar (L5), la articulación facetaria está formada por la unión de las facetas de los cuerpos vertebrales inferior y superior respectivamente, a nivel de L1 y L2 las facetas permiten el movimiento de flexo extensión y rotación mientras que de L3 a L5 el movimiento de rotación aumenta y el de flexo extensión disminuye sustancialmente, por el aumento de resistencia en el desplazamiento hacia adelante en el proceso articular superior. Las facetas lumbares reciben el 33% de carga dinámica y el 35% de carga estática (Gómez-Vega et al., 2020).

2.2. Sistema nervioso

El sistema nervioso periférico necesita de estructuras osteomusculares para poderse extender durante todo su recorrido, siendo estas estructuras zonas de contacto y unión con el epineuro de los nervios. Esta superficie de contacto puede estar integrada por cualquier estructura o tejido que se encuentren próximos al sistema nervioso como tendones, músculos, hueso, discos intervertebrales, ligamentos, fascias y vasos sanguíneos. Durante los movimientos que realiza una persona, la superficie de contacto se modificará y consiguientemente inducirá cambios en las estructuras neurales, así, por ejemplo, los nervios se alargaran, acortaran, doblaran, causando fisiológicamente modificaciones, fenómenos conocidos como: convergencia, divergencia, deslizamiento, tensión y torsión. Las estructuras neurales constituyen el sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal) y el sistema nervioso periférico (nervios craneales, nervios espinales y plexos nerviosos) mientras que los tejidos conjuntivos del sistema nervioso están integrados en el sistema nervioso central, por las meninges (piamadre, aracnoides duramadre) y en el sistema nervioso periférico (mesoneuro, epineuro, perineuro y endoneuro) (Shacklock, 2007).

2.2.1. Nervio Ciático

El nervio ciático emerge del segmento lumbar constituye la rama terminal del plexo sacro (L4- L5- S1- S2- S3), es considerado el nervio más grande del cuerpo con 2 cm de diámetro, es mixto conformado por fibras nerviosas espinales sensitivas y motoras, desde la cuarta lumbar hasta la tercera vértebra sacra, sale de la pelvis pasando por la escotadura ciática mayor y se incorpora a la región glútea al pasar por el músculo piriforme, a su vez está integrado por dos nervios, uno lateral conocido como peróneo común y el medial como tibial, ambos nervios llegan en un tronco común por encima de la fosa poplítea y allí se separan cumpliendo su función sobre diferentes estructuras musculares (Delfino, 2017).

2.3. Lumbociatalgia

2.3.1. Definición

Se lo define como un padecimiento doloroso de la columna lumbar de origen neurológico y muscular irradiado. El dolor irradiado se origina por la compresión del nervio espinal producto de una hernia de disco, si se encuentra entre L3-L4 (nervio femoral) el dolor se irradia por la región anterior e interna del muslo y cara interna de la pierna, si es entre L4-L5 se irradia por la cara posterior del muslo, posterior-externa de la pierna y dorso del pie,

entre L5-S1 se irradia hacia la región externa del muslo, cara posterior y externa de la pierna, borde externo del pie hasta el quinto dedo, cuando se realizan pruebas complementarias el signo de Lassegue ipsi y contralateral combinados al test de Slump suelen dar positivo (Delfino, 2017).

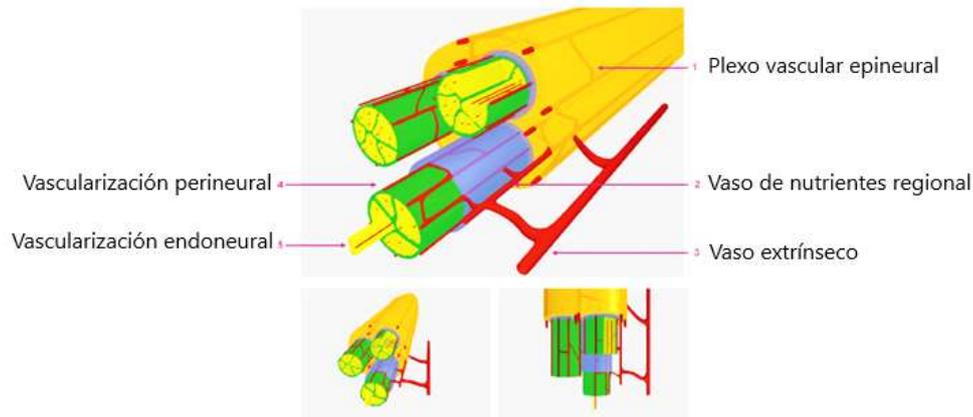
2.3.2. Epidemiología

En España, el dolor en la región baja de la espalda comprende el 14% de la población adulta de los cuales un tercio sufre dolor irradiado (Cardoso Ribeiro & Gómez Conesa, 2008). En América Latina se estima que alrededor de 10,5% sufre de dolor lumbar (García et al., 2014). En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la lumbociática, afecta a todas las provincias, Pichincha sigue siendo la región con más alto índice de padecimiento con 715 casos, secundada por la provincia de Guayas con 683 casos en el año 2013. Estos datos fueron los últimos recopilados sobre esta patología, sin embargo, no existen reportes sobre su influencia en la capacidad funcional de los pacientes, que es uno de los elementos primordiales a tener en cuenta, dada las manifestaciones clínicas de la patología (Rámirez, 2017).

2.3.3. Etiología

La etiología es multifactorial: espondilolistesis, estenosis vertebral, quiste sinovial, síndrome del piriforme (conocido hoy en día como síndrome del glúteo profundo), compresión ciática obstétrica y hernia discal. El dolor puede ser ocasionado por una hernia discal produciendo compresión en el saco tecal e inflamación local dando lugar a una reacción inmune con linfocitos que atacan las células de Schwann, liberando citoquinas, estimulando la degeneración walleriana y el desarrollo del dolor neuropático. La reacción inflamatoria en torno al material del disco herniado conduce a una lesión de las raíces nerviosas con alteración del flujo sanguíneo intrafascicular y la ruptura de la barrera hematoneural (Figura1) generando edema y desmielinización (Martino et al., 2013).

Figura 1. Vascularización del nervio periférico y barrera hematoneural



Fuente: Imagen destacada de los componentes hematoneurales proporcionada por Rigoard et al., (2009) en su artículo: Anatomía y fisiología del nervio periférico

2.3.4. Historia natural de la enfermedad

De acuerdo a Delgado et al. (2017) la historia natural de la lumbociática tiene buen pronóstico en la mayoría de los casos, en torno al 30% de pacientes mejora dentro de las dos primeras semanas y el 90% a los dos meses. Aunque esta información es importante, también existe evidencia que el 25% de las personas que lo padece, permanece con dolor durante los primeros tres meses y que puede extenderse por más de 3 meses.

2.3.5. Diagnóstico

La evaluación a pacientes con lumbociatalgia debe incluir un interrogatorio y examen físico dirigido a orientar y establecer el diagnóstico de los pacientes. El interrogatorio debe determinar aspectos relevantes como inicio del dolor, características y factores que lo aumentan y disminuyen, historia de traumatismos previos en la región dorso lumbar, factores psicosociales como el estrés en el hogar o en el trabajo, factores ergonómicos, movimientos repetidos y sobrecarga (Chavarria, 2014)

Entre las pruebas diagnósticas mediante movilización neural tenemos:

- **Test de Slump** consiste en ejercer tensión sobre toda la médula espinal y los nervios periféricos, por lo tanto, se puede evaluar una afección del nervio ciático. Para lo cual se le pide al paciente que se sienta en el borde de la camilla, con los pies colgando, manos detrás de la espalda con los dedos entrecruzados, flexión torácica y lumbar, cuello en posición neutra si el paciente no presenta molestias continuamos pidiéndole que realice flexión de cuello y en miembro inferior flexión de cadera, extensión de rodilla y pie en dorsiflexión. Con lo que se muestra la biomecánica de la prueba de contracción, destacando el estiramiento o tensión que se ejerce sobre la médula espinal y los nervios principalmente el ciático (Anexo 2-Figura 2A). (Walsh et al., 2013)
- **Prueba de Lassegue**, también denominada prueba de elevación de la pierna recta se realiza levantando pasivamente una pierna en el aire lo que provoca tensión en el nervio ciático entre 30 y 60 grados con respecto a la camilla de exploración. Si existe un desencadenamiento de los síntomas en el paciente durante dicho movimiento pasivo el signo considera positivo y sugiere compromiso de la raíz nerviosa lumbar inferior (L4 a S1) (Anexo 2-Figura 2B). (Kamath, 2017).

2.4. Movilización neurodinámica

2.4.1. Definición

La movilización neurodinámica es la aplicación clínica de la mecánica y la fisiología del sistema nervioso en el tratamiento manual de los trastornos musculoesqueléticos y busca la movilización del tejido neuroconectivo para la evaluación y tratamiento de las personas que sufren de trastornos de la mecanosensibilidad de los nervios periféricos. El tejido nervioso podría ser una de las causas de la sintomatología que presentan los pacientes, altera el movimiento normal, la postura y el comportamiento motor. Los nervios periféricos alteran su mecanosensibilidad por irritación mecánica o química generando inflamación neurogénica, por lo que la actividad eefectora del sistema nervioso sensitivo nociceptivo puede influir en las actividades biológicas de los tejidos a los que inerva, modificando las condiciones tróficas, inflamatorias, reparativas y mecanosensitivas entonces la movilización neurodinámica es un método para la estimulación mecánica y sensitiva del tejido nervioso y sus tejidos adyacentes mejorando las alteraciones mecanosensitivas y activando los mecanismos neuromoduladores del dolor (Zamorano, 2013).

2.4.2. Técnicas de movilización neurodinámica

2.4.2.1. Técnica de carga tensil

Es la técnica que logra modificar el tamaño longitudinal del sistema musculoesquelético a través de movimientos activos y pasivos del segmento corporal dependiendo de la parte del nervio que se requiera estimular, busca restablecer la capacidad de tolerancia del tejido nervioso ante posiciones o movimientos que alargan el nervio en cuestión. Las manipulaciones se emplean mediante oscilaciones suaves y rítmicas o carga tensil mantenida sin dolor ni parestesias, combinando las respuestas de resistencia al movimiento con la actividad muscular protectora y disminución de la sintomatología (Zamorano, 2013)

2.4.2.2. Técnica de deslizamiento

Se trata de movimientos alternados que trae consigo la intervención de dos o más articulaciones ya que el movimiento de una articulación conlleva al aumento de la tensión neural incrementando el tamaño del nervio estimulado y el movimiento sincrónico de la otra articulación conlleva a disminuir el tamaño del nervio, logrando así una reducción de la tensión neural. Busca realizar una excursión entre el sistema nervioso y los tejidos adyacentes (Zamorano, 2013) (Anexo 2-Figura2C).

2.4.2.3. Movimientos de excursión

Al momento que una articulación desarrolla un movimiento rotacional sobre un eje, existe una modificación en longitud del lecho neural de los nervios que transcurren alrededor de ella, produciendo mecanismos de deformación y excursión nerviosa, la misma que se denomina movimiento convergente o divergente (Zamorano, 2013).

2.4.3. Efectos

Los efectos terapéuticos están relacionados con la mejora de la circulación intraneuronal, comportamiento del transporte axonal, cambios en la viscoelasticidad del tejido nervioso o disminución de las descargas axonales ectópicas (Zamorano, 2013), dentro de los efectos de la aplicación de la movilización neural dirigida a tratar los posibles cambios en la fisiología de las raíces nerviosas y cambios en los mecanismos de modulación del dolor, busca intervenir en las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de articulaciones para descomprimir la zona afectada y liberar el punto de presión del nervio comprimido. La evidencia muestra que la movilización neurodinámica es mayormente utilizada en el tratamiento de neuropatías (compresión del nervio mediano, radial, plexo braquial, ciático, femoral) (Quintanilla et al., 2018).

2.4.4. Tratamiento y estudios previos

Para el tratamiento agudo, el reposo relativo durante las primeras 48 horas es ideal, más allá de este tiempo las personas experimentan una pérdida del 2% de la fuerza y potencia muscular. Se deben evitar sobrecargas y asistir a consulta médica y fisioterapéutica para recibir tratamiento personalizado que es a través de: masoterapia, combinado con un programa de ejercicios, estiramiento, estabilización, equilibrio, coordinación y fortalecimiento, termoterapia superficial, electroestimulación (Chavarria, 2014). En un ensayo prospectivo y controlado de 51 personas con dolor lumbar irradiado realizado por Adnan et al. (2021) se dividió el estudio en tres grupos, 1: deslizamiento neural más TENS (Estimulación eléctrica transcutánea), 2: Tensión neural con TENS y 3: TENS. Como resultado los pacientes que recibieron el deslizamiento y tensión neural mostraron una mayor disminución del dolor alrededor de la tercera sesión en comparación al grupo que no recibió movilización neuromeníngea. En otro estudio realizado por Poluan et al. (2020) en el Hospital Bitung durante el año 2017, determinaron el efecto de la movilización neural en pacientes con dolor lumbar donde se buscó mejorar la elasticidad de la red neuronal y los tejidos que rodean los nervios, se aplicaron seis sesiones de tratamiento pero desde la tercera se encontró mejoría dentro de la intensidad de dolor y capacidad funcional.

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

3.1. Metodología de investigación

El **tipo de investigación** fue documental, se efectuó la lectura, recopilación y análisis de artículos de las distintas bases de datos científicos. Los documentos revisados fueron tanto digitales como físicos, en ellos se pudo encontrar información sobre la movilización neurodinámica en la lumbociatalgia.

El **método de investigación** utilizado fue de tipo inductivo, porque se analizó los síntomas, diagnóstico y tratamiento para pacientes con lumbociatalgia mediante la movilización neural del ciático.

El **nivel de la investigación** fue descriptivo mediante la observación indirecta, basándose en el cotejo de distintos estudios, documentos, artículos de revistas científicas, lo que permitió desarrollar la investigación describiendo las variables del proyecto.

El **diseño** fue de tipo descriptivo, porque permitió exponer de manera sistematizada los conceptos, efectos, beneficios y como fue aplicada la técnica, lo que ayudo a realizar este proyecto de investigación.

El **enfoque** fue cualitativo porque se revisó y analizó material bibliográfico sobre las dos variables de investigación y se obtuvo información relevante como definiciones, sintomatología, epidemiología, las técnicas de movilización neural para la excursión del nervio ciático y efectos de las mismas dentro del tratamiento a pacientes con lumbociatalgia.

La investigación fue de **carácter retrospectivo**, ya que se recolectó información y datos acontecidos en el pasado, estudios realizados por algunos autores que fueron publicados en bases de datos gratuitas, confiables y con información de calidad.

3.2. Criterios de inclusión y exclusión

3.2.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos que abarquen la movilización neurodinámica como rehabilitación en la lumbociatalgia.
- Artículos científicos publicados a partir del año 2012.
- Artículos que presenten de manera clara y ordenada la población de estudio, intervención, comparación y resultados de su investigación.
- Artículos científicos con la puntuación de 6 o mayor en la escala de PEDro
- Artículos científicos que se encuentren tanto en idioma español como otros idiomas

3.2.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos incompletos.
- Artículos científicos con estricta política de privacidad.
- Artículos duplicados en diferentes bases de datos
- Artículos de baja calidad científica como estudios piloto o a propósito de un caso.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Búsqueda de fuentes de información confiables, recopilación de artículos científicos que cumplan rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión, lectura y análisis de cada artículo seleccionado.

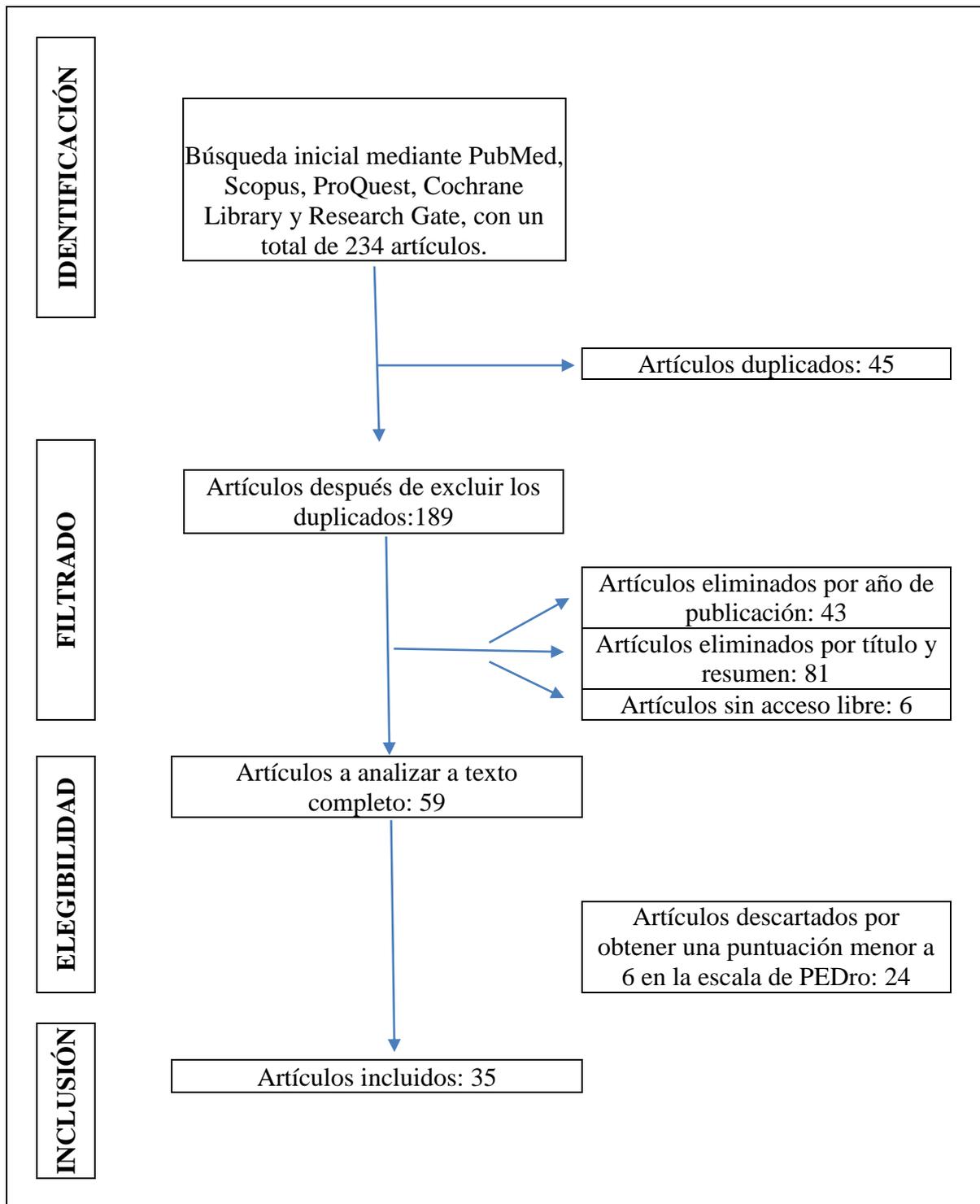
3.4. Estrategias de búsqueda

Para limitar la búsqueda de los estudios en las bases de datos científicos fueron útiles los descriptores de salud (DECS) y conectores referidos a los términos booleanos AND, OR, NOT, obteniendo la siguiente estrategia de búsqueda con las palabras clave: "Sciatica OR "low back pain" AND neurodynamics", (lumbosciatica) AND (neurodynamic mobilization) OR (neural mobilization), algunos términos Mesh para complementar la búsqueda, ("Sciatic Nerve/etiology"[Mesh]) OR "Sciatic Neuropathy"[Mesh], ("Sciatic Neuropathy/rehabilitation"[Mesh]) (Anexo 3-Tabla 2).

3.5. Proceso de selección y extracción de datos

Los artículos seleccionados correspondieron a las bases de datos científicos: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library y Research Gate, que proporcionaron información sobre los “Efectos que brinda la movilización neurodinámica en la lumbociatalgia”, los mismos que fueron útiles para fundamentar la investigación y su uso terapéutico en la población adulta afectada. La estrategia de selección y extracción de datos se dividió en 4 parámetros, 1: **identificación:** la búsqueda arrojó un total de 234 artículos científicos, se excluyeron 45 artículos duplicados, 2: **filtrado:** 43 artículos eliminados por ser publicados antes del año 2012, 81 artículos excluidos por el título y resumen ya que no contenían las variables propuestas y 6 artículos eliminados por su estricta política de privacidad y costo, 3: **elegibilidad:** fueron descartados 24 artículos por no cumplir con la puntuación mínima de 6, de acuerdo a la escala de Pedro (Tabla 3), 4: **Inclusión:** 35 artículos fueron incluidos a la investigación. Toda esta información se expresa en un diagrama de flujo para el proceso de la selección de las fuentes bibliográficas (Figura 3).

Figura 3. Diagrama de flujo para el proceso de selección de las fuentes bibliográficas.



Fuente: Metodología de la selección de estudios detallado según Ramírez et al., 2013 en su artículo: Methodology in conducting a systematic review of biomedical research.

3.6. Análisis de artículos científicos según la escala metodológica de PEDro

Tabla 4. Valoración de artículos a través de la escala de PEDro

N°	AUTOR	TITULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	ESCALA PEDro
1	(Ellis et al., 2012)	Comparison of Longitudinal Sciatic Nerve Movement with Different Mobilization Exercises: An In Vivo Study Utilizing Ultrasound Imaging	Comparación del movimiento longitudinal del ciático con diferentes Ejercicios de Movilización: Un In Vivo Estudio que utiliza imágenes de ultrasonido	8
2	(Nagrle et al., 2012)	Effect of slump stretching versus lumbar mobilization with exercise in subjects with non-radicular low back pain: a randomized clinical trial	Efecto del estiramiento de contracción versus movilización lumbar con ejercicio en sujetos con dolor lumbar no radicular: un estudio aleatorizado ensayo clínico	6
3	(Ahmed et al., 2013)	Effectiveness of neural mobilization in the management of sciatica	Efectividad de la movilización neuronal en el manejo de la ciática	7
4	(Silva et al., 2013)	Evaluation of the pressure pain threshold after neural mobilization in individuals with sciatica	Evaluación del umbral de dolor por presión después de la movilización neural en individuos con ciática	7
5	(Mehta et al., 2014)	Effects of Maitland's joint mobilization versus Shacklock's neurodynamic mobilization techniques in low back pain	Efectos de la movilización conjunta de Maitland versus Técnicas de movilización neurodinámica de Shacklock en Dolor lumbar	7
6	(Park et al., 2014)	Immediate effects of a neurodynamic sciatic nerve sliding technique on hamstring flexibility and postural balance in healthy adults	Efectos inmediatos de un deslizamiento neurodinámico del nervio ciático, técnica sobre la flexibilidad de los isquiotibiales	6

			y el equilibrio postural en adultos sanos	
7	(Coppieters et al., 2015)	Excursion of the sciatic nerve during nerve mobilization exercises: an in vivo cross-sectional study using dynamic ultrasound imaging	Excursión del nervio ciático durante los ejercicios de movilización nerviosa: un estudio transversal in vivo utilizando imágenes de ultrasonido dinámico	9
8	(Urban & MacNeil, 2015)	Diagnostic accuracy of the slump test for identifying neuropathic pain in the lower limb	Precisión diagnóstica del test de Slump para identificar el dolor neuropático en el miembro inferior	6
9	(Tambekar et al., 2015)	Effect of Butler's neural tissue mobilization and Mulligan's bent leg raise on pain and straight leg raise in patients of low back ache	Efecto de la movilización del tejido neural de Butler y la elevación de la pierna doblada de Mulligan sobre el dolor y la elevación de la pierna recta en pacientes con dolor lumbar	8
10	(Hanney, 2016)	The effects of neurodynamic straight leg raise treatment duration on range of hip flexion and protective muscle activity at P1	Los efectos de la duración del tratamiento de elevación neurodinámica de la pierna recta en el rango de flexión de la cadera y la actividad muscular protectora en P1	9
11	(Veena et al., 2016)	Effect of combining Slump stretching with conventional physiotherapy in the treatment of subacute non-radicular low back pain	Efecto de la combinación de estiramientos Slump con fisioterapia convencional en el tratamiento del dolor lumbar subagudo no radicular	6
12	(Shacklock et al., 2016)	Slump Test: effect of contralateral knee extension on response sensations in	Test de Slump: efecto de la extensión de la rodilla contralateral sobre las	6

		asymptomatic subjects and cadaver study	sensaciones de respuesta en sujetos asintomáticos y estudio cadáver	
13	(Ibrahiem et al., 2017)	Impact of Different Neurodynamic Tension Techniques on H Reflex of Sciatic Nerve	Impacto de diferentes técnicas de tensión neurodinámica en Reflejo H del nervio ciático	7
14	(Neto et al., 2017)	Sciatic nerve stiffness is not changed immediately after a slump neurodynamics technique	La rigidez del nervio ciático no cambia inmediatamente después de una técnica de presión neurodinámica	6
15	(Sharma & Sheth, 2017)	Effect of neurodynamic mobilization on pain and function in subjects with lumbo-sacral radiculopathy	Efecto de la movilización neurodinámica sobre el dolor y la función en sujetos con lumbo-sacro radiculopatía	7
16	(Nunes et al., 2017)	Influence of neural mobilization of lower limbs On the functional performance and dynamic balance in asymptomatic individuals: a cross-over randomized Controlled trial	Influencia de la movilización neural de extremidades inferiores sobre el rendimiento funcional y el equilibrio dinámico en individuos asintomáticos: un cruzado aleatorizado. Ensayo controlado	9
17	(Ekedahl et al., 2018)	Accuracy of clinical tests in detecting disc herniation and nerve root compression in subjects with lumbar radicular symptoms	Precisión de las pruebas clínicas en la detección de hernia discal y compresión de raíces nerviosas en sujetos con síntomas radiculares lumbares	7
18	(Pietrzak & Vollaard, 2018)	Effects of a novel neurodynamic tension technique on muscle extensibility and stretch	Efectos de una nueva técnica de tensión neurodinámica sobre la extensibilidad muscular y	6

		tolerance: a counterbalanced cross-over study	tolerancia al estiramiento: un estudio cruzado contrapesado	
19	(Pesonen et al., 2019)	Normalization of spinal cord displacement with the straight leg raise and resolution of sciatica in patients with lumbar intervertebral disc herniation	Normalización del desplazamiento de la médula espinal con elevación de la pierna recta y resolución de la ciática en pacientes con intervertebral lumbar. Hernia discal	7
20	(Santos de Almeida et al., 2019)	Pragmatic neural tissue management improves short-term pain and disability in patients with sciatica: a single-arm clinical trial	El manejo pragmático del tejido neural mejora el dolor y la discapacidad a corto plazo en pacientes con ciática: un ensayo clínico de un solo grupo	7
21	(González Espinosa de los Monteros et al., 2020)	Use of neurodynamic or orthopedic tension tests for the diagnosis of lumbar and lumbosacral radiculopathies: study of the diagnostic validity	Uso de pruebas de tensión neurodinámicas u ortopédicas para el diagnóstico de lumbar y lumbosacro. Radiculopatías: Estudio de la validez diagnóstica	11
22	(Kurt et al., 2020)	Comparison of conservative treatment with and without neural mobilization for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial	Comparación del tratamiento conservador con y sin movilización neural para pacientes con dolor lumbar: un ensayo clínico prospectivo y aleatorizado	7
23	(Plaza-Manzano et al., 2020)	Effects of adding a neurodynamic mobilization to motor control training in patients with lumbar radiculopathy due to disc herniation: a randomized clinical trial	Efectos de agregar una movilización neurodinámica al entrenamiento de control motor en pacientes con radiculopatía lumbar por hernia de disco: un ensayo clínico aleatorizado	9

24	(Poluan et al., 2020)	Effect of neural mobilization on pain level changes among myogenic low back pain patients	Efecto de la movilización neuronal sobre los cambios en el nivel de dolor entre pacientes con dolor lumbar miogénico	6
25	(Geethika, 2021)	Comparison of ipsilateral versus contralateral lower limb neural mobilization in unilateral lumbar radiculopathy- a randomized clinical trial	Comparación de miembro inferior ipsilateral versus contralateral movilización neural en radiculopatía lumbar unilateral-un ensayo clínico aleatorizado	8
26	(Alshami et al., 2021)	Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study	Excursión del nervio ciático durante la movilización neural con el movimiento del tobillo utilizando imágenes de ultrasonido dinámico: un estudio transversal	8
27	(Bueno-Gracia et al., 2021)	Normal response to tibial neurodynamic test in asymptomatic subjects	Respuesta normal a la prueba neurodinámica tibial en sujetos asintomáticos	8
28	(Pesonen, Shacklock, Rantanen, et al., 2021)	Extending the straight leg raise test for improved clinical evaluation of sciatica: reliability of hip internal rotation or ankle dorsiflexión	Extender la prueba de elevación de la pierna recta para evaluación clínica mejorada de la ciática: fiabilidad de la rotación interna de cadera o tobillo dorsiflexión	9
29	(Pesonen, Shacklock, Suomalainen, et al., 2021)	Extending the straight leg raise test for improved clinical evaluation of sciatica: validity and diagnostic performance with reference to the magnetic resonance imaging	Extensión de la prueba de elevación de piernas rectas para evaluación clínica mejorada de la ciática: validez y rendimiento de diagnóstico con referencia a la resonancia magnética imagenológico	9

30	(Elsayyad et al., 2021)	Effect of adding neural mobilization versus myofascial release to stabilization exercises after lumbar spine fusion: a randomized controlled trial	Efecto de agregar movilización neural versus ejercicios de liberación miofascial para estabilización después fusión de la columna lumbar: un ensayo controlado aleatorio	7
31	(González et al., 2021)	Validation of a sham novel neural mobilization technique in patients with non-specific low back pain: a randomized, placebo-controlled trial	Validación de una nueva técnica de movilización neural simulada en pacientes con dolor lumbar inespecífico: un ensayo aleatorizado y controlado con placebo	11
32	(Gupta et al., 2021)	Effect of neurodynamic mobilisation plus core stability on pain and motor nerve conduction velocity in athletes with lumbar radiculopathy	Efecto de la movilización neurodinámica plus core estabilidad en el dolor y velocidad de conducción del nervio motor en atletas con radiculopatía lumbar	7
33	(Reyes et al., 2021)	Effects of neural mobilization in patients after lumbar microdiscectomy due to intervertebral disc lesion	Efectos de la movilización neural en pacientes después de la microdiscectomía lumbar debido a lesión del disco intervertebral	7
34	(Adnan et al., 2022)	Effectiveness of bent leg raise technique and neurodynamics in patients with radiating low back pain	Efectividad de la técnica de elevación de piernas dobladas y neurodinámica en pacientes con dolor lumbar irradiado	8
35	(Sharaf et al., 2022)	Effects of adding neural mobilization to traditional physical therapy on pain, functional disability, and H-reflex in patients after lumbar laminectomy: A randomized controlled trial	Efectos de agregar movilización neural a la fisioterapia tradicional sobre el dolor, la discapacidad funcional y reflejo H en pacientes después de laminectomía lumbar: un estudio aleatorizado controlado	9

3.7. Factor de impacto de los artículos seleccionados

Para determinar el factor de impacto de las revistas en las que se publicaron los artículos seleccionados fue útil SCImago Journal Rank (SJR) (Figura 5), obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Factor de impacto

Factor de impacto	Año					Total
	2012-2014	2014-2016	2016-2018	2018-2020	2020-2022	
Q1	2	4	4	0	2	12
Q2	0	1	2	4	7	15
Q3	3	1	0	1	1	7
Q4	1	0	0	1	1	1
TOTAL						35

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 6. Movilización neural en el tratamiento del dolor lumbar

Nº	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
i	(Nagrle et al., 2012)	Estudio controlado, aleatorizado, simple ciego	60 pacientes	<p>G1: movilización y ejercicios de columna lumbar.</p> <p>G2: estiramiento, movilización y ejercicios de columna lumbar.</p> <p>Los dos grupos asistieron 2 veces por semana durante 3 semanas.</p>	<p>G1: fue efectivo, pero en valores inferiores al G2.</p> <p>G2: disminuyó la intensidad de dolor y el grado de discapacidad funcional ($p < 0,001$)</p>
2	(Ahmed et al., 2013)	Estudio controlado y aleatorizado	42 pacientes	<p>G1: movilización del nervio ciático con la técnica de elevación de la pierna recta más fisioterapia convencional.</p> <p>G2: usó fisioterapia convencional con TENS en el trayecto del nervio ciático, ejercicios de tren inferior con una repetición(rep) de 10 veces.</p> <p>Los dos grupos tuvieron sesiones de 30 minutos y asistieron 3 veces por semana durante 14 días.</p>	<p>Las estadísticas demostraron una diferencia significativa ($p \frac{1}{4} < 0:480$) en el G1 en comparación con el G2 ($p \frac{1}{4} < 0:014$), disminuyendo la intensidad de dolor y mejorando el estado funcional.</p>

3	(Silva et al., 2013)	Estudio clínico experimental a simple ciego	30 pacientes	<p>Movilización neurodinámica con elevación de la pierna recta:</p> <p>G1: 0min G2: 3min G3: 7min G4: 15min</p> <p>Por 4 semanas de intervención</p>	Se observaron diferentes respuestas en el umbral del dolor por presión en la L5, G1 de intervención fue suficiente para observar los beneficios pues disminuyó la sintomatología. Mientras que para G3 y G4 no existió diferencias significativas.
4	(Mehta et al., 2014)	Estudio prospectivo comparativo	50 pacientes	<p>G1: Movilización articular de Maitland.</p> <p>G2: Movilización neurodinámica de Shacklock.</p> <p>Se aplicó en días alternados durante 3 semanas y la semana 4 se realizó un seguimiento.</p>	<p>G1: Desde la primera sesión, la intensidad del dolor disminuyó, el rango articular aumentó</p> <p>G2: mejoró a partir de la quinta sesión y obtuvieron un completo alivio del dolor.</p>
5	(Tambekar et al., 2015)	Estudio controlado aleatorizado a simple ciego	31 pacientes	<p>G1: Técnica de elevación de la pierna doblada de Mulligan</p> <p>G2: Técnica de movilización del tejido neural de Butler.</p> <p>El tratamiento se efectuó en días alternos por 3 semanas</p>	G1 y G2 , son igual de efectivas en el alivio del dolor y el aumento en el rango de movimiento en la prueba de la elevación de la pierna recta en pacientes con dolor lumbar con un valor de: (p < 0,05).

6	(Veena et al., 2016)	Estudio experimental aleatorio	30 pacientes	<p>G1: Protocolo de ejercicios de estabilización y</p> <p>G2: Estiramientos a partir de la posición del test de Slump más ejercicios estabilizadores</p> <p>El tratamiento se efectuó durante 6 semanas, 10 reps cada ejercicio.</p>	En cuanto a la intensidad de dolor y a la reducción de la discapacidad el G2 presenta una media de $p < 0,001$ siendo mayormente efectivo que el G1 .
7	(Sharma & Sheth, 2017)	Estudio controlado y aleatorizado	24 pacientes	<p>G1: tratamiento convencional más ejercicios de estabilización e isométricos y movilización neurodinámica con 10 repeticiones con la técnica de tensión y deslizador local.</p> <p>G2: realizó solo el tratamiento convencional.</p> <p>La intervención duro 6 sesiones en 6 días a la semana.</p>	<p>G1: el dolor durante la actividad mostró una diferencia significativa ($U = 30,90$; $p = 0,012$) junto con la función ($U = 37,00$; $p = 0,033$). El dolor en reposo no mostró diferencia entre los grupos ($U = 46,00$; $p = 0,10$).</p> <p>G2: hubo una diferencia significativa en el dolor durante la actividad ($z = -2,88$; $p = 0,004$) pero no en la función ($z = -0,74$; $p = 0,461$).</p>
8	(Pesonen et al., 2019)	Estudio controlado a simple ciego	14 pacientes	Se aplicó deslizamiento neural con elevación de la pierna recta en la extremidad comprometida y bilateralmente.	Existió una disminución de los síntomas radicales con la intervención en la extremidad comprometida en un ($p 0,004$).

9	(Santos de Almeida et al., 2019)	Estudio clínico a simple ciego	28 pacientes	<p>Movilización neural, articular y tejidos blandos adyacentes mediante la técnica de deslizamiento del nervio ciático y la técnica de liberación miofascial de los músculos piriforme y bíceps femoral.</p> <p>Se aplicaron 2 maniobras 3 veces cada una por 30 minutos, durante 16 sesiones.</p>	Los pacientes mostraron una disminución en la intensidad del dolor, mejoró la puntuación de discapacidad lumbar se liberó los puntos gatillos de los músculos comprometidos después del tratamiento combinado.
10	(Kurt et al., 2020)	Ensayo clínico prospectivo y aleatorizado	41 pacientes	<p>G1: Electroterapia (TENS), compresa caliente y ultrasonido</p> <p>G2: Movilización neural más un programa de ejercicios</p> <p>Los dos tratamientos fueron ejecutados 5 días a la semana por 3 semanas.</p>	G1: mejoraron solo los valores de la EVA y el test de Oswestry ($p > 0,05$), mientras que G2: disminuyó el dolor, mejoró el rango articular y el test de Oswestry
11	(Plaza-Manzano et al., 2020)	Estudio clínico aleatorizado a simple ciego	40 pacientes	<p>G1: Movilización neurodinámica más ejercicios de control motor</p> <p>G2: Ejercicios de control motor.</p> <p>Los dos grupos recibieron 8 sesiones, 2 sesiones por semana durante 4 semanas.</p>	G1: disminución de los síntomas neuropáticos bajando la intensidad de dolor, mejorando la capacidad funcional ($P < 0,01$) en comparación al G2 .

12	(Poluan et al., 2020)	Estudio experimental	20 pacientes	Movilización neural en el tratamiento de pacientes con dolor lumbar. Se realizaron 6 sesiones.	El dolor disminuyó y los músculos largos de la espada se relajaron después de la intervención aumentando el flujo sanguíneo y la distribución de nutrientes hacia la red neural.
13	(Geethika, 2021)	Estudio controlado aleatorizado	30 pacientes	G1: Fisioterapia convencional. G2: Movilización del nervio ciático más terapia convencional. Recibieron 3 sesiones por semana por 30 minutos durante 3 semanas.	G2: disminuyó el dolor, aumentó el rango de elevación de la pierna recta sin dolor y mejoría en el valor del índice de discapacidad de Oswestry ($p < 0,05$) en comparación a G1 .
14	(Elsayyad et al., 2021)	Estudio controlado aleatorizado a simple ciego	60 pacientes	G1: Movilización neural con ejercicios estabilizadores G2: Liberación miofascial con ejercicios estabilizadores G3: Ejercicios estabilizadores. Todos los pacientes asistieron al hospital 3 veces por semana durante 1 mes.	G1, G2 y G3: mostraron una disminución del dolor y un mejoramiento en la realización de las actividades diarias ($p < 0,001$).

15	(Gupta et al., 2021)	Estudio controlado y aleatorizado	24 pacientes	<p>G1: Movilización neurodinámica más ejercicios de estabilidad central</p> <p>G2: Ejercicios de estabilidad central</p> <p>Los dos grupos tuvieron 14 sesiones en días alternos</p>	Después de aplicado el tratamiento los sujetos del G1 mejoraron desde la primera sesión aliviando y mejorando los síntomas de la radiculopatía lumbar $p < 0.03$ en comparación de G2 , que empezaron a mejorar desde la quinta sesión.
16	(Adnan et al., 2022)	Estudio controlado aleatorizado	32 pacientes	<p>G1: Tratamiento convencional con el uso de TENS.</p> <p>G2: Tratamiento convencional más neurodinámica.</p> <p>Los dos grupos realizaron los ejercicios 3 veces por sesión 5 días a la semana por 4 semanas.</p>	Los resultados fueron efectivos para G1 y G2 mejorando de forma notable el dolor, la discapacidad funcional y el rango articular de la columna lumbar en pacientes con dolor lumbar irradiado.
17	(González et al., 2021)	Estudio aleatorizado controlado a doble ciego	51 pacientes	<p>G1: Movilización neurodinámica con la técnica de levantamiento de la pierna</p> <p>G2: Movilización neurodinámica simulada.</p> <p>Ambos grupos recibieron 4 semanas de tratamiento.</p>	Ningún paciente refirió problemas para tolerar las intervenciones, la disminución del dolor y los cambios en la elevación de la pierna recta se evidenciaron en ambos grupos porque el tratamiento del G2 sirvió como placebo.

Tabla 7. Efectos de la movilización neural en la funcionalidad de pacientes con lumbociatalgia.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
18	(Park et al., 2014)	Estudio transversal	24 pacientes	Técnica de deslizamiento neural del nervio ciático en la pierna dominante de todos los participantes	La prueba de elevación de la pierna recta aumentó y mejoró la flexibilidad de los isquiotibiales y el equilibrio postural.
19	(Hanney, 2016)	Estudio aleatorizado a simple ciego	26 pacientes	Efectos del tratamiento neurodinámico sobre el rango de flexión de cadera y la actividad electromiográfica del semitendinoso, se aplicó el tratamiento de forma aleatoria con sesiones en días alternados con dos minutos de tratamiento neurodinámico, con elevación de la pierna recta obteniendo el rango de flexión de cadera mediante un electrogoniómetro.	No existió diferencia entre la magnitud de la actividad electromiográfica del semitendinoso y el rango de flexión de cadera, sin embargo, el tratamiento de levantamiento de la pierna recta ayudó a aumentar el rango de flexión de cadera sin dolor

20	(Ibrahiem et al., 2017)	Estudio controlado y aleatorizado	60 pacientes	<p>G1: Técnica de deslizamiento</p> <p>G2: Técnica del piriforme que utiliza un ejercicio de estiramiento</p> <p>G3: Técnica de elevación de la pierna recta.</p> <p>Se les midió el reflejo H antes y después de la aplicación de las técnicas neurodinámicas cada una duró 10 minutos</p>	Se les midió el reflejo H antes y después de la intervención existió una disminución en la latencia del reflejo H del nervio ciático por lo que recomiendan su uso como tratamiento profiláctico en pacientes susceptibles de padecer ciática.
21	(Pietrzak & Vollaard, 2018)	Estudio controlado, cruzado, aleatorizado a simple ciego	13 pacientes	<p>G1: Técnica de elevación de la pierna, se le intervino primero la pierna de apoyo</p> <p>G2: Técnica de elevación de la pierna interviniendo la pierna de habilidad</p> <p>Ambos grupos realizaron 3 series de 5 reps con una duración de 5 segs por 3 semanas de intervención.</p>	La tensión generada al nervio ciático y a la rama tibial aumentó la extensibilidad muscular bilateralmente con mayor tolerancia al estiramiento.
22	(Bueno-Gracia et al., 2021)	Estudio transversal a simple ciego	44 pacientes	Mobilización del nervio tibial	Los rangos de movimiento de cadera mejoraron después de la movilización y el descriptor de la calidad de respuestas sensoriales del nervio tibial fue el estiramiento de la parte posterior de la pierna.

Tabla 8. Excursión del nervio ciático mediante técnicas neurodinámicas.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
23	(Ellis et al., 2012)	Estudio de laboratorio controlado a simple ciego	31 participantes	Técnicas de movilización neural con la combinación de movimientos, como extensión de rodilla y flexo-extensión de columna cervical. Cada participante realizó 4 ejercicios de 3 reps con 1 minuto de descanso entre reps.	No existió diferencia significativa entre la aplicación de las técnicas (deslizantes, tensores, movilización monoarticular), la excursión del nervio ciático obtuvo un p-valor < 0,008 con la movilización tensora y deslizante.
24	(Coppieters et al., 2015)	Estudio transversal controlado a simple ciego	15 pacientes	Cuantificar el movimiento longitudinal del nervio ciático mediante imágenes de ultrasonido mientras se aplica a los sujetos técnicas de movilización neural realizadas en la pierna derecha.	El intervalo de confianza de la excursión del nervio ciático fue del 95% ayudando a diseñar protocolos de tratamiento integrando ejercicios de movilización nerviosa.
25	(Alshami et al., 2021)	Estudio transversal a simple ciego	27 pacientes	Excursión del nervio ciático mediante la dorsi-flexión de tobillo con imágenes de ultrasonido de alta resolución.	La dorsi-flexión de tobillo resultó efectiva en la excursión del nervio ciático distal cuando las rodillas estaban en posición extendidas con una mediana de mediana 0,7-1,6 mm.

Tabla 9. Test neurodinámicos para el diagnóstico de lesiones lumbares.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
26	(Urban & MacNeil, 2015)	Estudio controlado a simple ciego	21 pacientes	Precisión diagnóstica del test de Slump para dolor neuropático en pacientes con lumbalgia con o sin irradiación del nervio ciático.	La prueba de Slump demostró una alta sensibilidad y moderada especificidad para detectar dolor lumbar con o sin irradiación.
27	(Shacklock et al., 2016)	Estudio aleatorizado a simple ciego	61 pacientes	Efecto de la extensión de la rodilla contralateral en las sensaciones producidas por el test de Slump.	Se evidenció que un 96% de pacientes sintieron sensaciones de estiramiento en la porción posterior del muslo y rodilla, pierna y dedos de los pies. Las sensaciones estaban relacionadas con la extensión de la rodilla.
28	(Neto et al., 2017)	Estudio clínico controlado	14 pacientes	Test de Slump más dorsi-flexión hasta alcanzar un estiramiento total mientras se ejecuta el movimiento por 4 ciclos se midió la velocidad de onda de corte del nervio ciático antes y después de 3 minutos de aplicado el test.	Existió una activación muscular del semitendinoso, gastrocnemio medial y tibial anterior más un aumento en la velocidad de la onda transversal del nervio ciático.

29	(Nunes et al., 2017)	Estudio controlado aleatorio cruzado	30 pacientes	Movilización neural del nervio ciático, femoral y tibial más estiramientos estáticos de los isquiotibiales, lumbares, piriforme, aductores de cadera, cuádriceps y triceps sural.	La movilización neural no tuvo influencia sobre el rendimiento funcional o el equilibrio dinámico por lo que las técnicas pueden usarse en cualquier momento del tratamiento.
30	(Ekedahl et al., 2018)	Estudio prospectivo a simple ciego	99 Pacientes	Pacientes con síntomas radiculares unilaterales crónicos, para lo cual se utilizó tres pruebas de la neurodinámia: test de Slump, prueba de la elevación de la pierna estirada, prueba neurodinámica femoral.	Todas las pruebas neurodinámicas detectaron una alta sensibilidad en el nervio subarticular, y las evaluaciones clínicas demostraron la extrusión de disco.
31	(González Espinosa de los Monteros et al., 2020)	Estudio epidemiológico de casos consecutivos aleatorizados, observacional, descriptivo, transversal, doble ciego	864 participantes	<p>G1: Test elevación de la pierna recta, test de Bragard y los dos test combinados.</p> <p>G2: La prueba de Fajerszatajn, la prueba de Sicard y las dos combinadas.</p> <p>G3: Test de flexión pasiva del cuello, test de Kerning y los dos test combinados.</p> <p>G4: Test de Slump, la triada de Dejerine y los dos combinados.</p>	El test elevación de la pierna recta y el test de Bragard realizados de forma paralela demostraron una sensibilidad del 97% resultando tener validez externa. El test de Slump y la triada de Dejerine tuvo validez interna y externa, es decir, sirven para diagnosticar o descartar una radiculopatía lumbar.

32	(Pesonen, Shacklock, Rantanen, et al., 2021)	Estudio controlado a simple ciego	40 pacientes	<p>G1: Pacientes con ciática</p> <p>G2: Dolor en la región lumbar y cadera.</p> <p>Se realizó la prueba elevación de la pierna recta, la prueba de Bragard, prueba de tensión neural la cual dio positivo.</p>	La prueba de elevación de la pierna recta resultó efectiva para detectar ciática al igual que la prueba de Bragard en la que se provoca mayor tensión mediante la dorsiflexión de tobillo a la prueba anterior generando la reproducción de síntomas.
33	(Pesonen, Shacklock, Suomalainen, et al., 2021)	Estudio experimental a simple ciego	40 pacientes	A pacientes con ciática se les aplicó la prueba de elevación de la pierna recta más rotación interna de cadera y dorsi-flexión de tobillo para la detección de una compresión nerviosa, la cual fue verificada mediante una resonancia magnética	De acuerdo a la resonancia magnética un 85% de pacientes tenía hernia discal mientras que un 75% una compresión nerviosa y la prueba de elevación de la pierna recta mostró un 85% de sensibilidad y 45% de especificidad para hernia discal y 75% para compresión nerviosa.

Tabla 10. Movilización neural post-cirugía lumbar

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
34	(Reyes et al., 2021)	Estudio controlado aleatorizado	24 pacientes	Pacientes con microdiscectomía del disco intervertebral lumbar. G1: Fisioterapia estándar G2: Movilización neurodinámica más fisioterapia estándar Los dos grupos tuvieron 10 sesiones de tratamiento.	Existió disminución en la intensidad del dolor en el segmento lumbar y la escala de discapacidad mejoró en el grupo que utilizó movilización neurodinámica.
35	(Sharaf et al., 2022)	Estudio controlado, aleatorizado a simple ciego	60 participantes	Pacientes post operatorios de laminectomía descompresiva G1: Movilización neural G2: Programa estándar de fisioterapia. El tratamiento se realizó 3 veces por semana durante 6 semanas continuas.	Hubo diferencias estadísticamente notables en cuanto al dolor, la discapacidad funcional y la latencia del reflejo H a favor del grupo de G1 (P > 0.001).

4.2. Discusión

El dolor lumbar constituye un impacto personal, económico y social, es una de las principales causas de discapacidad en relación a todas las personas que cursan por un episodio de lumbalgia durante su vida, los síntomas más frecuentes son: rigidez, dolor con o sin irradiación, parestesias y alteración en las capacidades funcionales. La movilización neurodinámica como medio diagnóstico y de tratamiento en pacientes con lumbociatalgia estimula el tejido nervioso y tejidos adyacentes para la mejora de la sintomatología en los sujetos de estudio.

Las técnicas de movilización neural como medio diagnóstico son útiles para determinar la mecanosensibilidad nerviosa y evocar dolor neural, en relación a este argumento, su precisión aumenta cuando una radiculopatía es evidente en pacientes con dolor lumbar. Ekedahl et al. 2018, Urban y MacNeil, 2015, Neto et al. 2017 y Shacklock et al. 2016 investigaron éste mecanismo patológico mediante la aplicación del test de Slump, mediante un estiramiento total de miembro inferior, combinado con movimientos de tobillo y pierna contralateral, esta secuencia de movimientos aumentaron la percepción de sensaciones dolorosas, dando como resultado una prueba de alta sensibilidad para la detección de compresiones nerviosas. Por otro lado, González Espinosa de los Monteros et al. 2020, en su estudio utilizó el test de Bragard y el test de elevación de la pierna recta, la tríada de Dejerine y el test de Slump, demostrando una alta sensibilidad para diagnosticar o descartar un compromiso nervioso. Los resultados de esta investigación fueron similares a los realizados por Pesonen, Shacklock, Suomalainen, et al. 2021, quienes aplicaron los test de elevación de la pierna recta con el test de diferenciación o test de Bragard y concluyeron que son técnicas efectivas para el diagnóstico clínico de la ciática, producto de una compresión nerviosa por una hernia discal. Estos autores recomiendan confirmar éste diagnóstico con un exámen imagenológico con la resonancia magnética con la finalidad de determinar la causa principal del dolor neurogénico.

De acuerdo a Ahmed et al. 2013, Ibrahiem et al. 2017, Plaza-Manzano et al. 2020, Poluan et al. 2020 y Sharma & Sheth, 2017, las técnicas de movilización neurodinámica buscan restablecer la homeostasis del sistema nervioso, facilitando el deslizamiento del nervio comprometido, contribuyendo a reducir las adherencias, mejorar la dispersión de fluidos, aumentar la vascularización y el flujo axoplásmico en pacientes con radiculopatías.

En los artículos analizados sobre la movilización neural para el tratamiento del dolor de origen neurogénico y muscular, los pacientes fueron divididos en grupos control y experimental donde se determinó la eficacia de las técnicas de movilización neurodinámica, según Nagrale et al. 2012, Veena et al. 2016, Silva et al. 2013, Pesonen et al. 2019, Poluan et al. 2020 y Gupta et al. 2021, la técnica que prevaleció en los estudios fue la de deslizamiento neural por encima de la tensión nerviosa, sugiriendo que en protocolos de tratamiento iniciales el deslizamiento provoca menos presión intrafascicular promoviendo la recuperación. Este tratamiento fue aplicado entre 2 a 8 semanas y los resultados fueron evidentes a partir de la primera semana de intervención, con una disminución en la intensidad del dolor, incremento en la actividad funcional y rangos articulares. Por otro lado, los estudios de Ahmed et al. 2013, Adnan et al. 2022 y Kurt et al. 2020 utilizaron en las intervenciones TENS versus la movilización neural, Adnan et al. 2022, mostró que los dos tratamientos son igual de efectivos disminuyendo la sintomatología radicular en un tiempo de 4 semanas de intervención, Ahmed et al. 2013 demostró que mientras exista movilización nerviosa o musculoesquelética existe mejora significativa en el estado funcional de los pacientes durante 2 semanas de intervención y Kurt et al. 2020 aplicó los dos protocolos de tratamiento durante 3 semanas e indica que todos los síntomas mejoraron gradualmente con las dos técnicas, sin embargo el rango de movimiento articular no mejoró significativamente con electroterapia.

Elsayyad et al. 2021, Geethika, 2021, Plaza-Manzano et al. 2020, Santos de Almeida et al. 2019, mencionan que un proceso inflamatorio de la raíz nerviosa del ciático, el sistema nervioso puede mostrarse con edema neural, isquemia y fibrosis, lo que genera dolor y disminución de la funcionalidad. Frente a estos datos anatomopatológicos los estudios recomiendan la combinación de ejercicios, liberación miofascial, terapia convencional y la movilización neurodinámica, impulsando el deslizamiento en etapas iniciales y aumentando la tensión de un tronco nervioso para el desarrollo mecanoneural de adaptación cinética.

La combinación de movimientos que dan lugar a la tensión o deslizamiento nervioso con movilización articular, tienen la capacidad de restaurar la tolerancia de fuerzas externas que provoquen molestias radiculares. Mehta et al. 2014, en su estudio demuestra que tanto la movilización articular de Maitland y la movilización neurodinámica de Shacklock son igual de efectivas en el tratamiento de dolor lumbar irradiado, mejorando la mecánica de las

articulaciones facetarias y tejido neural afectado. Además, Tambekar et al. 2015 utilizó las técnicas de elevación de la pierna doblada de Mulligan y la movilización neural de Butler, demostrando que la utilidad de ambas técnicas, permite el alivio del dolor y aumento del rango de movilidad lumbar.

Los efectos de la movilización neurodinámica sobre la funcionalidad fueron estudiados por Hanney, 2016 y Park et al. 2014 quienes utilizaron la técnica de deslizamiento neural sobre el nervio ciático y como resultado encontraron mejoría en el rango articular de la prueba de elevación con la pierna recta, la flexibilidad de los isquiotibiales y el equilibrio postural. Bueno-Gracia et al. 2021, Pietrzak y Vollaard, 2018 aplicaron la técnica de tensión neural en el nervio ciático y tibial aumentando la extensibilidad de los músculos posteriores del muslo y pierna respectivamente. Ibrahiem et al. 2017 recomendó el uso de las técnicas de neurodinamia porque al evaluar la latencia del reflejo H, demostraron las influencias inhibitorias de ciertos estímulos, así como el papel del asa espinal aferente en el movimiento humano.

Para la excursión del nervio ciático con técnicas neurodinámicas a través de movimientos poliarticulares, precisan el alcance máximo de la longitud del nervio, Alshami et al. 2021, Coppieters et al. 2015 y Ellis et al. 2012, utilizaron imágenes de ultrasonido para verificar el recorrido y la longitud del nervio y determinaron que la eficacia de la excursión no depende de la técnica neurodinámica utilizada sino más bien de la amplitud de los movimientos que realizan los pacientes y los resultados de estos estudios permiten incluir la movilización neurodinámica dentro de los protocolos de tratamiento actuales.

Según Sharaf et al. 2022 la movilización neural resulta beneficiosa incluso en un post-operatorio de laminectomía descompresiva en comparación con la fisioterapia convencional post-quirúrgica, con una intervención de 3 veces por semana durante 6 semanas existieron diferencias notables en cuanto a los registros de dolor, discapacidad, rangos de movimiento y latencia del reflejo H, favoreciendo al grupo experimental al que se le aplicó movilización neural con la técnica de deslizamiento, provocando tensión del nervio ciático de acuerdo a la tolerancia de los pacientes.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1. Conclusiones

La movilización neural es una técnica terapéutica que se ha estudiado desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, es utilizado como medio diagnóstico y de tratamiento para disfunciones del sistema musculoesquelético relacionadas a lesiones del tejido neural y su mecanosensibilidad. La neurodinamia en pacientes con dolor lumbar irradiado genera cambios en el lecho neural y tejidos que lo rodean, mejorando la circulación intraneural, reduciendo adherencias y aumentando la elasticidad de la red neuronal.

La movilización neurodinámica como medio diagnóstico es eficaz para determinar la mecanosensibilidad nerviosa mediante test o pruebas que demostraron su especificidad en el análisis de artículos experimentales donde sobresalieron el test de Slump, el test de Bragard, la prueba de elevación de la pierna recta y la prueba Triada de Dejerine.

Los efectos de la movilización neural en pacientes con lumbociatalgia disminuyen la percepción subjetiva del dolor calificada mediante el EVA y la EN, aumentan las capacidades funcionales y rangos de movimiento articular reestableciendo el equilibrio, control postural y locomoción, en general. beneficiando la realización de las tareas diarias e incorporación a las actividades laborales y deportivas.

La mayoría de los autores han aplicado las técnicas neurodinámicas de tensión y deslizamiento para estimular directamente al tejido nervioso a través de movimientos poliarticulares en pacientes con dolor lumbar o ciática, las intervenciones se realizaban en un rango de 2 a 8 semanas pero en su mayoría eran 3 semanas de tratamiento, con disminución en la sintomatología a partir de la tercera sesión, con una duración de 30 minutos.

5.2. Propuesta

El dolor lumbar con o sin irradiación es un problema frecuente en el área de salud, por lo que es importante ampliar la visión de los estudiantes y fisioterapeutas ecuatorianos incentivándoles a indagar y aplicar las técnicas de movilización neurodinámica dentro de sus protocolos de tratamiento. Se propone la realización de un taller para el conocimiento de los principales síndromes compresivos de miembro inferior y el beneficio de utilizar movilización neurodinámica como medio diagnóstico y de tratamiento.

Carrera: Fisioterapia – Terapia Física y Deportiva

Area de conocimiento: Salud y bienestar

Línea de investigación: Salud

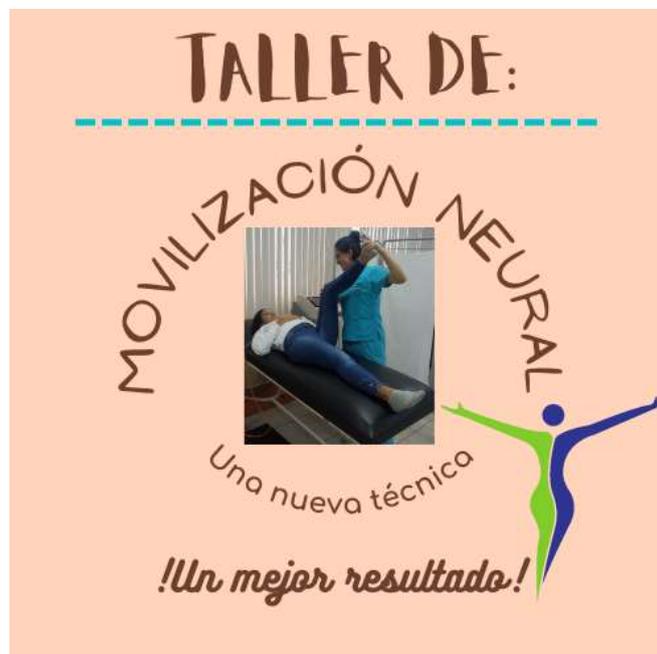
Dominio: Salud como producto final orientado al buen vivir

Catedra: Terapias Manuales

Nombre del taller: Una nueva técnica, un mejor resultado ¡MOVILIZACIÓN NEURAL!

Logotipo del taller:

Figura 4. Logotipo de propuesta para el taller.



Objetivo: Impartir un taller sobre los principales síndromes compresivos de miembro inferior y el beneficio de utilizar movilización neurodinámica como medio diagnóstico y de tratamiento para la recuperación de pacientes con lesiones miogénicas relacionadas con los nervios.

Población beneficiaria directa: Estudiantes y profesionales del área de Rehabilitación.

Población beneficiaria indirecta: Jóvenes y adultos con patologías musculares y afección del sistema nervioso periférico.

Estrategias: Invitar a profesionales especializados en el campo de la Terapia Manual para desarrollar el taller.

Tabla 11. Técnicas de movilización neural en síndromes compresivos de miembro superior e inferior

MIEMBRO INFERIOR		
Síndrome	Test neurodinámico	Técnica neurodinámica
Síndrome del piramidal	Prueba de elevación de la pierna recta	Movilización tensora y deslizante
Meralgia parestésica	Prueba para el nervio cutáneo femoral lateral	Movilización tensora y deslizante
Síndrome del túnel del tarso	Prueba para el nervio tibial	Movilización tensora y deslizante

BIBLIOGRAFIA

- Adnan, M., Arsh, A., Ali, B., y Ahmad, S. (2022). Effectiveness of bent leg raise technique and neurodynamics in patients with radiating low back pain. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 38(1). Obtenido de: <https://doi.org/10.12669/pjms.38.1.4010>
- Ahmed, N., Tufel, S., Khan, M. H., y Khan, P.B. (2013). Effectiveness of neural mobilization in the management of sciatica. *Journal of Musculoskeletal Research*, 16(03), 1350012. Obtenido de: <https://doi.org/10.1142/S0218957713500127>
- Alshami, A. M., Alshammari, T. K., AlMuhaish, M. I., Hegazi, T. M., Tamal, M., y Abdulla, F. A. (2021). Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: A cross-sectional study. *Journal of Ultrasound*. Obtenido de: <https://doi.org/10.1007/s40477-021-00595-7>
- Bueno-Gracia, E., Malo-Urriés, M., Montaner-Cuello, A., Borrella-Andrés, S., y López-de-Celis, C. (2021). Normal response to tibial neurodynamic test in asymptomatic subjects. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(2), 243-249. Obtenido de: <https://doi.org/10.3233/BMR-191814>
- Cardoso Ribeiro, C., y Gómez Conesa, A. (2008). Lumbalgia. Prevalencia y programas preventivos en la infancia y adolescencia. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 11(1), 32-38. Obtenido de: [https://doi.org/10.1016/S1138-6045\(08\)71834-3](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(08)71834-3)
- Coppieters, M. W., Andersen, L. S., Johansen, R., Giskegjerde, P. K., Høivik, M., Vestre, S., y Nee, R. J. (2015). Excursion of the Sciatic Nerve During Nerve Mobilization Exercises: An In Vivo Cross-sectional Study Using Dynamic Ultrasound Imaging. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(10), 731-737. Obtenido de: <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5743>
- Delfino, C. (2017). Anatomical variation in the formation and emergency of the sciatic nerve: Case report *Revista Argentina de Anatomía Online*, 8(1).
- Delitto, A., George, S. Z., Van Dillen, L., Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., Denninger, T. R., y Godges, J. J. (2012). Low Back Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), A1-A57. Obtenido de: <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.42.4.A1>

- Ekedahl, H., Jönsson, B., Annertz, M., y Frobell, R. B. (2018). Accuracy of Clinical Tests in Detecting Disk Herniation and Nerve Root Compression in Subjects With Lumbar Radicular Symptoms. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(4), 726-735. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.11.006>
- Ellis, R. F., Hing, W. A., y McNair, P. J. (2012). Comparison of Longitudinal Sciatic Nerve Movement With Different Mobilization Exercises: An In Vivo Study Utilizing Ultrasound Imaging. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(8), 667-675. Obtenido de: <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3854>
- Elsayyad, M. M., Abdel-Aal, N. M., y Helal, M. E. (2021). Effect of Adding Neural Mobilization Versus Myofascial Release to Stabilization Exercises after Lumbar Spine Fusion: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(2), 251-260. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.07.009>
- Gardner, Gray, y O'Rahilly. (2001). Anatomia, 5° Edición. *Mc Graw-Hill*, pag: 604-605
- Geethika, V. B. (2021). Effectiveness of neural tissue mobilisation on pain, pain free passive slr range of motion and functional disability in low back ache subjects with sciatica. *International Journal of Physiotherapy*, 2(5). Obtenido de: <https://doi.org/10.15621/ijphy/2015/v2i5/78224>
- Gómez-Vega, J. C., Ocampo-Navia, M. I., Navas, F. M., y Orduz, R. C. D. (2020). Articulación facetaria lumbar: Correlación anatómica, clínica e imagenológica. *Revista científica de Neurociencia* 34(9).
- González, Á. C., Berenguer, S. B., Luque Mañas, J. M., y Martin-Pintado-Zugasti, A. (2021). Validation of a sham novel neural mobilization technique in patients with non-specific low back pain: A randomized, placebo-controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 53, 102378. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102378>
- González Espinosa de los Monteros, F. J., Gonzalez-Medina, G., Ardila, E. M. G., Mansilla, J. R., Expósito, J. P., y Ruiz, P. O. (2020). Use of Neurodynamic or Orthopedic Tension Tests for the Diagnosis of Lumbar and Lumbosacral Radiculopathies: Study of the Diagnostic Validity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7046. Obtenido de: <https://doi.org/10.3390/ijerph17197046>
- Gupta, R., Sharma, S., Sharma, R. K., y Sharma, S. (2021). Effect of Neurodynamic Mobilisation Plus Core Stability on Pain and Motor Nerve Conduction Velocity in

- Athletes with Lumbar Radiculopathy. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 28(3), 3-7. Obtenido de: <https://doi.org/10.2478/pjst-2021-0013>
- Hanney, R. N. (2016). The effects of neurodynamic straight leg raise treatment duration on range of hip flexion and protective muscle activity at P1. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 24(1), 8.
- Ibrahiem, B. M., Labib, A. M., Nasef, S. A. S., y Said, S. M. A. (2017). Impact of Different Neurodynamic Tension Techniques on H Reflex of Sciatic Nerve. *Journal of Medical Sciences*, 17(2), 68-74. Obtenido de: <https://doi.org/10.3923/jms.2017.68.74>
- Jiménez, E. S. (2014). Eficacia de la infiltración de ozono paravertebral lumbar y en puntos gatillos como coadyuvante del tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico y lumbociatalgia crónica en el síndrome doloroso miofascial aislado o acompañado de otras patologías. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 21, 16.
- Kamath, S. U. (2017). Lasègue's Sign. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Obtenido de: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/24899.9794>
- Kurt, V., Aras, O., y Buker, N. (2020). Comparison of conservative treatment with and without neural mobilization for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(6), 969-975. Obtenido de: <https://doi.org/10.3233/BMR-181241>
- Lomelí A, L. J. (2019). Biomecánica de la columna lumbar: Un enfoque clínico. *Acta Ortopédica Mexicana*, 33(3).
- Martino, A. D., Merlini, L., y Faldini, C. (2013). Autoimmunity in intervertebral disc herniation: From bench to bedside. Artículo de opinión, 10.
- Mehta, A., Mhatre, B., y Mote, N. (2014). Effects of Maitland's Joint Mobilization Versus Shacklock's Neurodynamic Mobilization Techniques in Low Back Pain. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 8(2), 248. Obtenido de: <https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.8.2.094>
- Nagrle, A. V., Patil, S. P., Gandhi, R. A., y Learman, K. (2012). Effect of slump stretching versus lumbar mobilization with exercise in subjects with non-radicular low back pain: A randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 20(1), 35-42. Obtenido de: <https://doi.org/10.1179/2042618611Y.0000000015>

- Neto, T., Freitas, S. R., Andrade, R. J., Gomes, J., Vaz, J., Mendes, B., Firmino, T., Nordez, A., y Oliveira, R. (2017). Sciatic nerve stiffness is not changed immediately after a slump neurodynamics technique. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 7.
- Nunes, G. S., Uhlig, S., Ribas, L. M. D. A., Gonçalves, F. B., Wageck, B., y Noronha, M. D. (2017). Influence of neural mobilization of lower limbs on the functional performance and dynamic balance in asymptomatic individuals: A cross-over randomized controlled trial. *Human Movement*, 18(4). Obtenido de: <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0033>
- Ortiz, J. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 31(1).
- Park, J., Cha, J., Kim, H., y Asakawa, Y. (2014). Immediate effects of a neurodynamic sciatic nerve sliding technique on hamstring flexibility and postural balance in healthy adults. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 3(1), 38-42. Obtenido de: <https://doi.org/10.14474/ptrs.2014.3.1.38>
- Pesonen, J., Rade, M., Könönen, M., Marttila, J., Shacklock, M., Vanninen, R., Kankaanpää, M., y Airaksinen, O. (2019). Normalization of Spinal Cord Displacement With the Straight Leg Raise and Resolution of Sciatica in Patients With Lumbar Intervertebral Disc Herniation: A 1.5-year Follow-up Study. *Spine*, 44(15), 1064-1077. Obtenido de: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003047>
- Pesonen, J., Shacklock, M., Rantanen, P., Mäki, J., Karttunen, L., Kankaanpää, M., Airaksinen, O., y Rade, M. (2021). Extending the straight leg raise test for improved clinical evaluation of sciatica: Reliability of hip internal rotation or ankle dorsiflexion. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 303. Obtenido de: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04159-y>
- Pesonen, J., Shacklock, M., Suomalainen, J.-S., Karttunen, L., Mäki, J., Airaksinen, O., y Rade, M. (2021). Extending the straight leg raise test for improved clinical evaluation of sciatica: Validity and diagnostic performance with reference to the magnetic resonance imaging. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 808. Obtenido de: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04649-z>
- Pietrzak, M., y Vollaard, N. B. J. (2018). Effects of a Novel Neurodynamic Tension Technique on Muscle Extensibility and Stretch Tolerance: A Counterbalanced Crossover Study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 27(1), 55-65. Obtenido de: <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0171>

- Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., Arias-Burúa, J. L., Thoomes-de-Graaf, M., y 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. Obtenido de: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295>
- Poluan, W. Y., Aras, D., y Rini, I. (2020). Effect of neural mobilization on pain level changes among myogenic low back pain patients. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(3), 032044. Obtenido de: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032044>
- Rámirez, K. (2017). Eficacia de las movilizaciones neuromeningeas en lumbociatalgia para pacientes con dolor radicular que acuden al Hospital Básico Militar 11 B.C.B “Galápagos” de la ciudad de Riobamba en el periodo Abril – Septiembre 2016 (pp. 14-15).
- Ramírez, R., Meneses-Echavez, J., y Flores-López, M. (2013). Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. *CES Movimiento y Salud* 1(1), 65.
- Reyes, A., Aguilera, M. P., Torres, P., Reyes-Ferrada, W., y Peñailillo, L. (2021). Effects of neural mobilization in patients after lumbar microdiscectomy due to intervertebral disc lesion. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 25, 100-107. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.10.023>
- Rigoard, P., Buffenoir, K., Wager, M., Bauche, S., Giot, J.-P., Robert, R., y Lapierre, F. (2009). Organisation anatomique et physiologique du nerf périphérique. *Neurochirurgie*, 55, S3-S12. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2008.03.009>
- Santos de Almeida, R., Machado, E., Yamato, T. P., Melo, S. D., y Nogueira, L. A. C. (2019). Pragmatic neural tissue management improves short-term pain and disability in patients with sciatica: A single-arm clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. Obtenido de: <https://doi.org/10.1080/10669817.2019.1580420>
- Shacklock, M. (2007). *Neurodinámica Clínica: Un nuevo sistema de tratamiento musculo-esquelético*. Elsevier.
- Shacklock, M., Yee, B., Van Hoof, T., Foley, R., Boddie, K., Lacey, E., Poley, J. B., Rade, M., Kankaanpää, M., Kröger, H., y Airaksinen, O. (2016). Slump Test: Effect of Contralateral Knee Extension on Response Sensations in Asymptomatic Subjects

- and Cadaver Study. *Spine*, 41(4), E205-E210. Obtenido de: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001218>
- Sharaf, M. A., Rezkallah, S. S., Fouda, K. Z., y Gharib, N. M. (2022). Effects of adding neural mobilization to traditional physical therapy on pain, functional disability, and H-reflex in patients after lumbar laminectomy: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 36(1), 51-58. Obtenido de: <https://doi.org/10.1177/02692155211034154>
- Sharma, S., y Sheth, M. (2017). Effect of neurodynamic mobilization on pain and function in subjects with lumbo-sacral radiculopathy. *Medicine Science / International Medical Journal*, 1(1). Obtenido de: <https://doi.org/10.5455/medscience.2017.06.8664>
- Silva, L. I., Rocha, B. P., Antunes, J. S., Karvat, J., Kakihata, C. M. M., Mattjie, T. F., y Bertolini, G. R. F. (2013). Evaluation of the pressure pain threshold after neural mobilization in individuals with sciatica. *European Journal of Physiotherapy*, 5.
- Tambekar, N., Sabnis, S., Phadke, A., y Bedekar, N. (2015). Effect of Butler's neural tissue mobilization and Mulligan's bent leg raise on pain and straight leg raise in patients of low back ache. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 6(1).
- Urban, L. M., y MacNeil, B. J. (2015). Diagnostic Accuracy of the Slump Test for Identifying Neuropathic Pain in the Lower Limb. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(8), 596-603. Obtenido de: <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5414>
- Veena, S., Rajalaxmi, V., Sudhakar, S., Bhuvaneshwaran, T., y Thaslim, K. F. (2016). Effect of combining slump stretching with conventional physiotherapy in the treatment of subacute non- radicular low back pain. *International Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 2(2).
- Walsh, J., Flatley, M., Johnston, N., y Bennett, K. (2013). Slump Test: Sensory Responses in Asymptomatic Subjects. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 15(4), 231-238. Obtenido de: <https://doi.org/10.1179/106698107790819413>
- Zamorano, E. (2013). Movilizacion Neuromeníngea: Tratamiento de los trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso. Editorial Medica Panamericana.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 1. Evidencia de investigaciones en países de Latinoamérica.

Investigaciones de la movilización neurodinámica en pacientes con lumbociatalgia en Latinoamérica	
País	# de documentos encontrados
Brasil	24
Chile	4
Paraguay	1
Ecuador	0

Fuente: Base de datos SCOPUS.

ANEXO 2

Figura 2. Tests y técnicas de movilización neurodinámica



Figura 2A. Test de Slump



Figura 2B. Prueba de Lasegue



Figura 2C. Técnica de deslizamiento del nervio ciático.

1. Posición de partida para el deslizamiento del nervio ciático en el muslo y la corredera ciática.
2. Excursión proximal del nervio ciático, flexión de cadera combinada con la disminución de la extensión de rodilla.
3. Excursión distal del nervio ciático, con aumento de extensión de rodilla combinado con la disminución de flexión de cadera.

ANEXO 3

Tabla 2. Búsqueda bibliográfica

BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA				
BASES DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	RESULTADOS	EXCLUIDOS	INCLUIDOS
PUBMED	((Sciatica) OR (Lower back pain)) AND (neural mobilization)	22	13	9
	((lumbosciatica) OR (lower back pain)) AND (neurodynamic mobilization)	11	9	2
	neurodynamics AND sciatic	30	24	6
	neural mobilization AND low back pain	22	21	1
	neurodynamic AND tibial nerve	26	25	1
SCOPUS	((lower back pain) OR (lumbosciatica)) AND (neurodynamic mobilization)	30	21	9
PROQUEST	"neurodynamic" AND "sciatics"	68	66	2
COCHRANE LIBRARY	neural and sciatic	16	15	1
RESEACH GATE	neurodynamic	4	2	2
	neurodynamics AND sciatic	5	3	2
TOTAL		234	199	35

Fuente: Bases de datos científicos

Anexo 4

Tabla 3. Escala de PEDro.

N°	Criterios	Si	No
1	Los criterios de elección fueron especificados	1	0
2	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos	1	0
3	La asignación a los grupos fue oculta	1	0
4	Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	1	0
5	Todos los sujetos fueron cegados	1	0
6	Todos los terapeutas que administraron terapia fueron cegados	1	0
7	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	1	0
8	Las medidas de al menos un resultado clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos asignados a los grupos	1	0
9	Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo de control o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	1	0
10	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	1	0
11	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0

Fuente: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

Anexo 5

Figura 5. Factor de impacto de acuerdo a SJR

