



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

**Intervención fisioterapéutica  
en neuropatía femoral post-histerectomía**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Fisioterapia**

**Autor:**

Del Pozo Gavilánez María Fernanda

**Tutor:**

Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche

**Riobamba, Ecuador. 2024**



## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **María Fernanda Del Pozo Gavilánez**, con cédula de ciudadanía **0250338647**, autora del trabajo de investigación titulado: **Intervención fisioterapéutica en neuropatía femoral post-histerectomía**, 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, 18 de Julio de 2024.

María Fernanda Del Pozo Gavilánez

C.I: 0250338647



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

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Msc. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado “**Intervención fisioterapéutica en neuropatía femoral post-histectomía**”, elaborado por la señorita **María Fernanda Del Pozo Gavilánez**, 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 a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 23 de julio de 2024.

Atentamente,

Msc. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche  
**DOCENTE TUTOR**



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

**CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Intervención fisioterapéutica en neuropatía femoral post-histerectomía**”, presentado por **María Fernanda Del Pozo Gavilánez**, con cédula de identidad número **0250338647** y dirigido por la **Msc. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche**, en calidad de tutora, 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 23 de julio de 2024.

Msc. Gabriela Romero Rodríguez  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Firma

Mgs. Belén Pérez García  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Firma

Mgs. Fernanda López Merino  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Firma



# CERTIFICACIÓN

Que, **MARÍA FERNANDA DEL POZO GAVILÁNEZ** con CC: **0250338647** estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado” **INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN NEUROPATÍA FEMORAL POST-HISTERECTOMÍA**”, cumple con el **5 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de julio de 2024

Msc. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto de investigación se lo dedico a mis padres Sr. William Efraín Del Pozo Valverde y Sra. Martha Cecilia Gavilánez, que gracias a su fortaleza, confianza y sabiduría nunca dejaron de creer en mí y decidieron acompañarme incondicionalmente durante este proceso de ser una mejor persona y una excelente profesional.*

*A mis hermanos quienes se convirtieron en mi apoyo emocional y me alentaron a continuar enfrentando cada reto en mi vida.*

***María Fernanda Del Pozo Gavilánez***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi protector y fuente de inspiración durante esos largos años de educación.*

*A mis padres, quienes a pesar de la distancia jamás me dejaron sola y siempre me brindaron su apoyo en los momentos buenos y malos. A mi madre por ser mi mejor amiga y apoyo emocional; a mi padre por ser fuente de mi valentía y mi ejemplo a seguir.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo quien me ha brindado la oportunidad de obtener las herramientas necesarias para lograr convertirme en una excelente profesional.*

*De igual manera, agradezco a mi tutora de tesis Msc. Silvia del Pilar Vallejo Chinche, quien me ha guiado durante el proceso de investigación brindándome su tiempo, paciencia y conocimientos, lo cual fue parte fundamental para lograr culminar este proyecto.*

*Finalmente agradezco a todas las personas que siempre estuvieron a mi lado brindándome un consejo o un abrazo.*

***María Fernanda Del Pozo Gavilánez***

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
CERTIFICADO DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	
RESUMEN	
ABSTRACT	

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
---------------------------------------	-----------

<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
---	-----------

2.1. DEFINICIÓN .....	16
2.1.1. HISTERECTOMÍA .....	16
2.2. ANATOMÍA .....	16
2.3. FISIOPATOLOGÍA.....	18
2.4. FACTORES DE RIESGO .....	19
2.5. MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	19
2.6. DIAGNÓSTICO.....	20
2.7. TRATAMIENTO PARA LA NEUROPATÍA FEMORAL POST-HISTERECTOMÍA .....	21
2.7.1. NEURODINÁMIA.....	22
2.7.2. EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO PARA MIEMBRO INFERIOR.....	23
2.7.3. ELECTROESTIMULACIÓN .....	24

<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
---------------------------------------	-----------

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	26
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.3 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.4 RELACIÓN AL TIEMPO DE INVESTIGACIÓN .....	27
3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	27
3.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	27
3.7 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....	27

<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>38</b>
--	-----------

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	38
----------------------------------	----



4.2	DISCUSIÓN .....	58
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....</b>		<b>61</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	61
<b>CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....</b>		<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>65</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>71</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Músculos implicados en Neuropatía Femoral .....	17
<b>Tabla 2.</b> Ramos de inervación y Distribución del Nervio Femoral .....	18
<b>Tabla 3.</b> Fortalecimiento de Miembros Inferiores .....	23
<b>Tabla 4.</b> Análisis de Artículos científicos según la escala de PEDro.....	29
<b>Tabla 5.</b> Análisis de Resultados .....	38
<b>Tabla 6.</b> Temas de difusión.....	62

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Diagrama de flujo para recolección de fuentes bibliográficas.....	28
<b>Ilustración 2.</b> Valoración en Escala PEDro.....	37
<b>Ilustración 3.</b> Base de Datos Científicas. ....	37
<b>Ilustración 4</b> Análisis de Resultados.....	57
<b>Ilustración 5.</b> Ejemplo de Infografía.....	64
<b>Ilustración 6.</b> Escala Pedro.....	71

## RESUMEN

La neuropatía femoral (NF) post-histerectomía es una afección que puede ocurrir después de un procedimiento ginecológico que resulta en el efecto secundario de compresión del nervio debido a la colocación inadecuada de retractores fijos o autorretentivos y una litotomía prolongada, lo que provoca debilidad en los movimientos de flexión de cadera y extensión de rodilla. Para el diagnóstico se utilizan estudios de conducción nerviosa como un electromiograma o una ecografía (Romo Rodríguez et al., 2014).

La presente investigación es una revisión bibliográfica de tipo documental cuyo objetivo es analizar los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con neuropatía femoral asociada a una histerectomía, mediante la recopilación y análisis bibliográfico de artículos científicos para evidenciar cual es el medio de abordaje terapéutico postquirúrgico más efectivo.

Se realizó una recopilación de artículos científicos y revisiones bibliográficas en bases de datos como: Pubmed, PEDro, SCOPUS, ResearchGate, Springer, Cochrane Library. Inicialmente se recopilaron 136 artículos de los cuáles se utilizaron 35 posterior a la valoración mediante la escala de PEDro con una puntuación mayor o igual a 6. Para verificar el impacto de los artículos recopilados se aplicó la escala SJR (SCImago Journal Rank).

Mediante la revisión sistemática se ha evidenciado mejoras en las pacientes, posterior a la aplicación del tratamiento fisioterapéutico, acompañado de gimnasia y farmacología que permite reducir la sintomatología de los pacientes y controlar su retorno a las actividades de la vida diaria. Luego del análisis de artículos, se logró evidenciar cambios favorables en cuanto a la debilidad muscular y la incapacidad de completar movimientos biomecánicos estandarizados de cadera y rodilla, además de recuperar la sensibilidad de la pierna.

**Palabras claves:** Neuropatía Femoral, Histerectomía, Fisioterapia, Nervio Femoral

## ABSTRACT

Post-hysterectomy femoral neuropathy (FN) is a condition that can occur after a gynecologic procedure resulting in the side effect of nerve compression due to inadequate placement of fixed or self-retaining retractors and prolonged lithotomy, which causes weakness in hip flexion and knee extension movements. Nerve conduction studies such as an electromyogram or ultrasound are used for diagnosis (Romo Rodriguez et al., 2014).

The present research is a literature review of documentary type with the aim of analyzing the effects of physiotherapeutic intervention in patients with femoral neuropathy associated with hysterectomy, through the collection and bibliographic analysis of scientific articles to demonstrate which is the most effective post-surgical therapeutic approach.

A compilation of scientific articles and bibliographic reviews was carried out in databases such as: Pubmed, PEDro, SCOPUS, ResearchGate, Springer, Cochrane Library. Initially, 136 articles were collected, of which 35 were used after evaluation using the PEDro scale with a score greater than or equal to 6. To verify the impact of the articles collected, the SJR (SCImago Journal Rank) scale was applied.

By means of the systematic review, improvements in the patients have been evidenced, after the application of physiotherapeutic treatment, accompanied by gymnastics and pharmacology, which allows reducing the patients' symptomatology and controlling their return to daily life activities. After the analysis of articles, favorable changes were evidenced in terms of muscle weakness and the inability to complete standardized biomechanical movements of the hip and knee, in addition to recovering the sensitivity of the leg.

**Keywords:** Femoral Neuropathy, Hysterectomy, Physiotherapy, Femoral Nerve.



Reviewed by:

Mgs. Edison Salazar Calderón

**ENGLISH PROFESSOR**

I.D. 0603184698

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La neuropatía femoral (NF) se trata de una condición que se manifiesta por la compresión del nervio femoral tras un evento traumático por accidentes o una intervención quirúrgica, ocasionando debilidad en movimientos de la cadera y la rodilla, con pérdida sensitiva, que involucra al muslo anterior, medial y la parte inferior de la pierna. Se caracteriza por una parálisis en los músculos cuádriceps, pectíneo, iliaco y sartorio que se mantiene en los días posteriores a la intervención (Teijelo et al., 2023)

La histerectomía es un procedimiento quirúrgico frecuente en las mujeres a nivel mundial considerando el aumento de casos ginecológicos como los fibromas de gran tamaño, la endometriosis y displasia uterina, por lo que una extirpación quirúrgica del útero o cérvix se convierte en la opción principal que permite cesar con la sintomatología de dichas enfermedades. Sin embargo, una histerectomía puede desencadenar efectos secundarios asociados a una neuropatía femoral, posterior a la colocación inadecuada de los retractores o la posición prolongada de litotomía (Raysy & Ponce, 2015) ; (Teijelo et al., 2023).

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) el cáncer de cuello uterino es el cuarto cáncer más común en mujeres en todo el mundo, con una incidencia de 604.000 nuevos casos en 2020. Aproximadamente el 90% de las 342.000 muertes por cáncer de cuello uterino ocurrieron en países de ingresos bajos y mediano, generando un aumento en la tasa de histerectomía, lo que conlleva a la aparición de efectos secundarios posteriores a la intervención relacionados con la neuropatía femoral (Organización Mundial de la Salud, 2023)

En Estados Unidos aproximadamente 500,000 mujeres se someten a esta cirugía al año ya que se trata de una intervención quirúrgica no relacionada con el embarazo más frecuente en las mujeres. Existen tres opciones de intervención: Por vía abdominal (56%), vaginal (19%) o laparoscópica (20%) (Sousa Pedrosa et al., 2021);(Gueli Alletti et al., 2020).

En un estudio realizado en el Hospital San Francisco de Quito-Ecuador, Lopez.P (2018) menciona que el 85% de mujeres que fueron candidatas para esta intervención fueron menores de 50 años, con una duración en el quirófano de 104 minutos y un tiempo de hospitalización de 2.7 días. Aproximadamente el 80% de las cirugías fueron a nivel abdominal, lo que implica el uso prolongado de instrumentos quirúrgicos que generan la compresión del nervio femoral.

Las complicaciones representaron el 3.38% a nivel total, de las cuales, varios usuarios mencionaron efectos a nivel de miembro inferior (López Cabezas et al., 2018).

La NF genera imposibilidad de flexionar el muslo sobre la pelvis y de extender la pierna sobre el muslo generando dificultad al momento de realizar la marcha, generalmente al subir escaleras. El grado de afectación varía de una paciente a otra, aunque usualmente se presenta una disminución del reflejo rotuliano o incluso su abolición (Teijelo et al., 2023).

Dentro de las opciones de tratamiento se puede incluir el tratamiento no quirúrgico como fisioterapia, utilizando técnicas de neurodinámica y la movilización del nervio femoral, con la finalidad de reducir la presión, además de inducir hipoalgesia mediante la modulación de los mecanismos inhibitorios descendentes del dolor. La fisioterapia aplicada a esta patología permite mejorar la conducción nerviosa, acompañado de un circuito de ejercicios que ayude a fortalecer la musculatura de la pierna; fármacos analgésicos orales, tópicos e inyecciones perineurales (Teijelo et al., 2023); (Hanney et al., 2016).

Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación fue identificar el tipo de intervención fisioterapéutica más asertiva para una neuropatía femoral en pacientes que se han sometido a una histerectomía y posteriormente presentaron síntomas asociadas a esta enfermedad.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Definición**

La neuropatía femoral se trata de una afección que se presenta por la compresión del nervio femoral o crural que provoca debilidad en la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla, acompañada de pérdida sensorial en la parte anterior, medial del muslo y la parte medial de la pierna (Bowley & Doughty, 2019).

#### **2.1.1. HISTERECTOMÍA**

La primera histerectomía radical con linfadenectomía laparoscópica pélvica y paraaórtica fue realizada en 1989 por Nezhat y este procedimiento se publicó en 1992, aunque sus primeros comienzos se remontan al año 120 a. C. con Sorano de Efeso, quien amputó un útero prolapsado gangrenoso (Solà et al., 2006); (Talaván-Serna et al., 2018).

La Histerectomía abdominal permite una mejor visualización gracias a la magnificación de la anatomía mejorando el acceso al fondo del saco de Douglas y las fosas ováricas, aunque existe mayor dificultad para identificar al nervio femoral lo cual puede ocasionar su lesión (Palacios-Ceña et al., 2018); (Gueli Alletti et al., 2020).

Existen 2 clasificaciones de Histerectomía, una propuesta por H. Reich, y la otra por Clermont Ferrand. La primera incluye la hemostasia y sección de los pedículos anexiales y de los ligamentos redondos, liberando la cúspide del ligamento ancho y facilitando el resto de las maniobras por vía vaginal; y la segunda que asocia el desprendimiento útero-vesical y la hemostasia de los pedículos uterinos (Gueli Alletti et al., 2020).

### **2.2. Anatomía**

El nervio femoral anatómicamente se encuentra ubicado dentro del músculo psoas y se origina a partir de las raíces nerviosas L2, L3 y L4 siguiendo un curso inferior entre los músculos psoas e iliaco, por debajo de la fascia iliaca en el espacio retroperitoneal. Su recorrido atraviesa el abdomen y pasa por ligamento inguinal la división anterior proporciona inervación motora a los músculos sartorio y pectíneo, y la lateral a los músculos cuádriceps continuando con una trayectoria descendente a través de la pelvis y posteriormente salir hacia el ligamento inguinal. Por las características anatómicas de este nervio, puede ser lesionado de diferentes maneras



durante procedimientos invasivos quirúrgicos (Gueli Alletti et al., 2020); (Talaván-Serna et al., 2018); (Bowley & Doughty, 2019).

**Tabla 1.** Músculos implicados en Neuropatía Femoral

Músculos					
Nombre	Origen	Inserción	Función	Inervación	
Cuádriceps Femoral	Recto femoral	Espina ilíaca anterior inferior, surco supracetabular	Tuberosidad tibial (a través tendón del cuádriceps)	Articulación de la cadera (coxofemoral) flexión de muslo (solamente el músculo recto femoral) Articulación de la rodilla: extensión de la pierna	Nervio femoral (L2-L4)
	Vasto medial	Línea intertrocantérica, línea pectínea del fémur, línea áspera, línea supracondílea medial del fémur	Tuberosidad tibial (a través tendón del cuádriceps)		
	Vasto lateral	Línea intertrocantérica, trocánter mayor, tuberosidad glútea, línea áspera del fémur	Tuberosidad tibial (a través tendón del cuádriceps)		
	Vasto intermedio	Cara anterior del cuerpo del fémur	Tuberosidad tibial (a través tendón del cuádriceps)		
Sartorio	Espina ilíaca anterior superior (EIAS)	Extremo proximal de la tibia, debajo del cóndilo medial (pata de ganso)	<u>Articulación coxofemoral</u> : flexión, abducción y rotación externa del muslo; <u>Articulación de la rodilla</u> : flexión	Nervio femoral (L2-L3)	
Pectíneo	Rama superior del pubis (cresta pectínea)	Línea pectínea del fémur, línea áspera del fémur	<u>Articulación coxofemoral</u> : flexión, aducción, rotación externa, rotación interna del muslo y estabilización de la pelvis	Nervio femoral (L2, L3) Nervio obturador (L2, L3)	

**Fuente:** Adaptado de “Anatomía del miembro inferior” de (Dufour, 2012)

**Tabla 2.** Ramos de inervación y Distribución del Nervio Femoral

Ramos de inervación y Distribución del Nervio Femoral		
Nombre	Ramo Sensitivo	Ramo motor
Nervio cutáneo antero interno	Nervio Safeno accesorio	Inerva músculo pectíneo
Nervio Cutáneo Antero Externo	No Aplica	Inerva al músculo sartorio
Nervio Safeno Interno	Inerva la cara anterior de la pierna	No Aplica
Nervio del Cuádriceps	No Aplica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recto anterior o recto femoral</li><li>• Vasto Lateral</li><li>• Vasto Medial</li><li>• Vasto Intermedio</li></ul>

**Fuente:** Adaptado de “Anatomía del miembro inferior” de (Dufour, 2012)

### 2.3. Fisiopatología

Existe la posibilidad que una lesión del nervio femoral aparezca en el espacio retroperitoneal o cerca del ligamento inguinal. Muchas intervenciones abdomino-pélvicas pueden generar lesiones intraoperatorias. La causa más frecuente se debe a la lesión por compresión directa de instrumentos quirúrgicos, sobre todo en las intervenciones en las que se realiza una incisión transversal u horizontal. Este nervio es difícilmente visible en el campo quirúrgico por lo cual aumenta la dificultad de localizarlo al momento de realizar la cirugía aumentando las probabilidades de generar una compresión (Gueli Alletti et al., 2020); (Bowley & Doughty, 2019).

En un estudio realizado por Gueli Alletti et al., 2020, mencionaron que tras una histerectomía, el tiempo que se requiere para terminar la cirugía oscila entre 135 y 148 minutos, a diferencia del abordaje laparotómico que requirió 120-168 minutos, lo cual nos lleva a considerar el tiempo prolongado al que se expone la paciente en posición de litotomía durante los procedimientos urológicos o ginecológicos lo que provoca un estiramiento o compresión excesivos del nervio femoral a través del ligamento inguinal (Gueli Alletti et al., 2020).

Resulta importante considerar que si el tiempo quirúrgico supera las 2 horas, la compresión prolongada del nervio femoral en esta posición puede ser peligrosa para las fibras nerviosas, dando lugar a varios factores que predisponen a las lesiones neurológicas tales como la

colocación incorrecta de los retractores fijos o autorretentivos los cuales son instrumentos que pueden causar paresia del nervio femoral tras una operación ginecológica abdominal, ya que son utilizados para separar los bordes de una incisión o para retener los órganos y tejidos subyacentes durante la intervención(Gueli Alletti et al., 2020); (Bowley & Doughty, 2019).

#### **2.4.Factores de riesgo**

Según (Fernández Gómez et al., 2018) los factores modificables y no modificables son los siguientes:

- **Modificables**
  - Peso
  - Posición de litotomía prolongada
  - Hábitos alimenticios
  - Hábitos Tóxicos (Ingesta de alcohol, cigarrillo, drogas)
- **No Modificables**
  - Sexo
  - Edad
  - Uso de instrumentos autorretentivos durante la cirugía ginecológica
  - Enfermedad preexistente (Cáncer de cérvix, miomas, etc)

#### **2.5.Manifestaciones clínicas**

Los síntomas de la neuropatía femoral incluyen dolor en el área de la ingle que mejora parcialmente con la flexión y rotación externa de la cadera, y disestesias en la parte anterior del muslo y la región anteromedial de la pierna. Los pacientes informan dificultad para caminar o bloqueo subjetivo de la rodilla según la gravedad de la lesión. Además, puede presentarse hipoestesia en la zona del muslo y dolor en la cara anterior de la rodilla ya que se encuentra inervada por el nervio safeno (Romo Rodríguez et al., 2014).

Los pacientes pueden presentar debilidad en la extensión de la rodilla y la flexión de la cadera, alteración del reflejo del cuádriceps y déficits sensoriales en la parte anteromedial del muslo. En caso de que la compresión suceda a nivel inguinal, no se espera la sintomatología de debilidad en la flexión de la cadera. La pérdida sensitiva puede ocurrir en el aspecto medial de la pierna por debajo de la rodilla (Romo Rodríguez et al., 2014).

## 2.6. Diagnóstico

El diagnóstico de una NF (Neuropatía Femoral) se basa principalmente en el examen clínico que permite identificar déficits sensitivos y motores asociados a este nervio. La debilidad en movimientos de la cadera es un hallazgo importante para la localización de la lesión, ya que permite identificar las afecciones por encima del ligamento inguinal en el espacio retroperitoneal que determina la flexión de la cadera, mientras que las que se encuentran por debajo del ligamento inguinal no presentan la misma sintomatología (Bowley & Doughty, 2019).

Los estudios de conducción nerviosa pueden ayudar al pronóstico tras una lesión femoral unilateral. Las estadísticas determinan la existencia de mujeres que presentan una reducción superior al 50% de la amplitud de movimiento en el lado afectado en comparación a la extremidad contralateral. Mediante una ecografía el examinador puede visualizar desde 10 cm por encima hasta 5 cm por debajo del ligamento inguinal y, por lo tanto, puede reconocer el nervio a través de un sitio de atrapamiento conocido. Las modalidades de imagen adicionales, como la TC o la RM, son esenciales cuando existe la sospecha de hematoma causante de la compresión del nervio femoral (Bowley & Doughty, 2019).

La exploración minuciosa suele ser suficiente para establecer el diagnóstico, aunque es fundamental apoyarse de estudios electrofisiológicos e imagen, ya que pueden ofrecer valiosa información adicional. Gueli Alletti et al., 2020, menciona que la formación de hematomas y el atrapamiento del nervio crural son factores causales primarios de las lesiones nerviosas postoperatorias (Bowley & Doughty, 2019); (Gueli Alletti et al., 2020).

Algunos de los síntomas que mencionan los pacientes ayudan a identificar una Neuropatía Femoral (NF), como la referencia de pérdida de fuerza en MMII que impide la deambulación; con la finalidad de descartar una afección raquídea, para lo cual es necesario evaluar con la escala Medical Research Council cuando la sintomatología se mantiene en la cara anterior del muslo, acompañada de paresia cuadrípital y abolición del reflejo rotuliano, con dificultad de flexión de cadera (Talaván-Serna et al., 2018), (Raysy & Ponce, 2015).

Talaván-Serna et al., 2018 afirman que, para un diagnóstico diferencial, es fundamental evaluar la musculatura aductora inervada por el nervio obturador, ya que, en caso de existir una

afección en ambos nervios, o que esta fuera bilateral no se puede descartar la lesión del plexo lumbar (Talaván-Serna et al., 2018).

Los estudios neurofisiológicos, como el electromiograma, deben realizarse precozmente o 3 semanas más tarde ya que permiten confirmar el diagnóstico y localizar la lesión. Sin embargo, para establecer un pronóstico fiable se requiere la realización de estas pruebas a partir de las 3 semanas. Con una intervención fisioterapéutica adecuada, los pacientes pueden obtener una evolución satisfactoria al recuperar la fuerza y la sensibilidad gradualmente en las siguientes semanas y meses luego de la operación, lo cual está acorde con el patrón lesivo de neuroapraxia y axonotmesis que pueden presentar (Talaván-Serna et al., 2018), (Sousa Pedrosa et al., 2021).

## **2.7.Tratamiento para la neuropatía femoral post-histerectomía**

Aunque es necesario incidir en la prevención de esta neuropatía evitando la exposición prolongada en posición de litotomía, limitar los movimientos de la cadera y disminuir el uso de los separadores pélvicos para evitar la presión en exceso, una vez presente los síntomas de una Neuropatía Femoral (NF) es importante manejarla de manera individualizada con la finalidad de cubrir las necesidades del paciente, una vez que las complicaciones se encuentren presentes y desencadenen la sintomatología (Talaván-Serna et al., 2018).

Dentro de las tipos de intervención se puede incluir el tratamiento no quirúrgico como fisioterapia utilizando técnicas de neurodinamia acompañado de un circuito de ejercicios que permita fortalecer la musculatura de la pierna y evitar complicaciones tromboembólicas secundarias a la inmovilización; fármacos analgésicos orales, tópicos e inyecciones perineurales y el tratamiento quirúrgico que incluye descompresión del nervio implicado (Teijelo et al., 2023).

Inicialmente se utiliza tratamiento farmacológico con vitaminas del complejo B (B1: 100 mg, B6: 100 mg y B12: 1 miligramo) /24 h durante 7 días vía oral acompañado de tratamiento rehabilitador con ejercicios que incentivarán la recuperación motriz. Para el manejo del dolor administrarán AINEs, asociados o no a antiepilépticos o antidepresivos como la amitriptilina para control del dolor neuropático. Durante el periodo de rehabilitación se debe realizar exploraciones neurológicas de forma paulatina para evidenciar si la debilidad muscular cuadriceps disminuye (Talaván-Serna et al., 2018).

La rehabilitación fisioterapéutica se basa en la neurodinámica que se trata de una técnica que permite evaluar y tratar la sintomatología de trastornos asociados al sistema nervioso periférico, mediante la movilización de los nervios a lo largo de su trayecto. A su vez, se trata de un procedimiento enfocado en restaurar la homeostasis alterada en el sistema neuromuscular mediante la movilización del sistema nervioso y otras estructuras que lo rodean (Ferreira et al., 2016).

### **2.7.1. NEURODINÁMIA**

Es un concepto clínico que utiliza el movimiento para evaluar el aumento de la mecanosensibilidad del sistema nervioso; y para mejorar la calidad de vida restaurando la homeostasis alterada dentro y alrededor del sistema nervioso. Los estudios anatómicos y biomecánicos apoyan la plausibilidad biológica de las pruebas neurodinámicas para el miembro inferior, como la prueba de elevación de la pierna recta y la de desplome (Sierra-Silvestre et al., 2018).

Los efectos del tratamiento neurodinámico han permitido mejorar el flujo axoplásmico y, a través de este mecanismo, mejorar la conducción nerviosa. Además, la aplicación de movilización de un nervio puede dispersar el edema y reducir la presión, con la consiguiente mejora de la microcirculación, lo que podría facilitar la curación de un nervio lesionado (Hanney et al., 2016).

Las técnicas neurodinámicas se utilizan desde la década de 1980 como complemento de los tratamientos tradicionales para los problemas del sistema musculoesquelético. Estudios anteriores han informado que tienen efectos fisiológicos, neurales y mecánicos. Debido a la estructura viscoelástica, los nervios periféricos tienen las características de movimiento y flexibilidad que presentan los músculos ya que al estar expuestos a diferentes eventos mecánicos pueden ser capaces de adaptarse. Estas características se utilizan con fines terapéuticos para la protección y mejora de las funciones neurales (Aksoy et al., 2020).


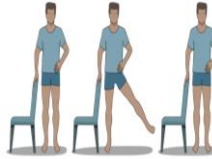

Los autores Sierra-Silvestre et al., 2018 sugieren que la prueba de "flexión de rodilla en decúbito prono" y la prueba de "flexión de rodilla en decúbito lateral" (o FEMORAL en



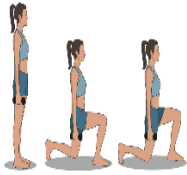
decúbito lateral) son las adecuadas para evaluar el aumento de la mecanosensibilidad del nervio femoral. La primera prueba consiste en la rodilla del paciente en posición de flexión en decúbito prono. Se suele sugerir añadir la extensión de la cadera para alargar aún más la tensión del nervio femoral (Sierra-Silvestre et al., 2018).

### 2.7.2. EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO PARA MIEMBRO INFERIOR

El fortalecimiento muscular puede mejorar tu calidad de vida y mejorar tu capacidad de hacer las actividades cotidianas.

**Tabla 3.** Fortalecimiento de Miembros Inferiores

Fortalecimiento de Miembros Inferiores		
Ejercicios	Descripción	Gráfico
<b>Ejercicio de fortalecimiento 1</b>	<b>Posición de inicio:</b> De pie frente a una silla y sosteniéndose del espaldar.	
	<b>Ejecución:</b> Pararse en la pierna derecha y llevar la pierna izquierda hacia atrás con la rodilla extendida. Al realizar el ejercicio procurar contraer suavemente el abdomen llevando el ombligo hacia atrás.	
	<b>Repeticiones:</b> Realizar entre 10 a 15 repeticiones para cada pierna.	
	<b>Número de series:</b> Realizar 2 series para cada pierna	
	<b>Tiempo de descanso:</b> Descansar de 10 a 20 segundos entre series.	
<b>Ejercicio de fortalecimiento 2</b>	<b>Posición de inicio:</b> De pie, sostenerse de una silla con la mano derecha inicialmente.	
	<b>Ejecución:</b> Pararse en el miembro inferior derecho y realizar una abducción de cadera con la rodilla extendida. Regresar a la posición de inicio.	
	<b>Repeticiones:</b> Repetir de 10 a 15 veces el ejercicio para cada pierna en una serie.	
	<b>Número de series:</b> Realizar 2 series.	
	<b>Tiempo de descanso:</b> De 10 a 20 segundos entre series.	
<b>Ejercicio de fortalecimiento 3</b>	<b>Posición de inicio:</b> De pie, las piernas ligeramente separadas sosteniendo una varilla con ambas manos.	
	<b>Ejecución:</b> Inhalar naturalmente, al exhalar llevar el abdomen ligeramente hacia atrás, mantener la tensión en el abdomen, descender el cuerpo doblando las rodillas a la vez que lleva los brazos hacia delante del cuerpo extendiendo los codos.	
	<b>Cuidado:</b> Descender manteniendo erguida la espalda. No doblar en exceso las rodillas, para ello tome como referencia sus pies, el nivel de sus rodillas no debe sobrepasar a sus pies. Regresar a la posición de inicio.	
	<b>Repeticiones:</b> De 8 a 10 repeticiones.	
	<b>Número de series:</b> 2 series.	
	<b>Tiempo de descanso:</b> De 10 a 30 segundos entre series.	

<b>Ejercicio de fortalecimiento 4</b>	<b>Posición de inicio:</b> De pie sosteniéndose de una silla. Procurar mantener los pies ligeramente separados.	
	<b>Ejecución:</b> Colocarse en puntas de pie, conserve la posición por 5 a 10 segundos y luego volver a la posición de inicio.	
	<b>Repeticiones:</b> Repetir el movimiento de 10 a 15 veces.	
	<b>Número de series:</b> Realizar 2 series.	
	<b>Tiempo de descanso:</b> De 10 a 20 segundos.	
<b>Ejercicio de fortalecimiento 5</b>	<b>Posición de inicio:</b> Sentado manteniendo el dorso erguido. Colocar una pequeña almohada delgada o un rodillo hecho con una toalla debajo del muslo.	
	<b>Ejecución:</b> Lentamente extender la rodilla derecha, mantenerla elevada por 5 a 8 segundos y luego volver a la posición de inicio.	
	<b>Repeticiones:</b> Repetir de 10 a 12 repeticiones el ejercicio.	
	<b>Número de series:</b> Realizar 2 series del ejercicio.	
	<b>Tiempo de descanso:</b> De 10 a 20 segundos.	
<b>Ejercicio de fortalecimiento 6</b>	<b>Posición de inicio:</b> De pie, erguido sosteniendo mancuernas de ½ o 1 kilo o un objeto del mismo peso (puede intentar con una botella llena de arena)	
	<b>Ejecución:</b> Llevar la pierna derecha delante de la pierna izquierda, descienda el cuerpo, ambas rodillas se flexionan para acompañar el movimiento, regresar a la posición inicial y ejecutar el ejercicio con la otra pierna, regresar a la posición inicial. Esta es la secuencia de un ejercicio completo.	
	<b>Cuidado:</b> Mantener la espalda erguida.	
	<b>Repeticiones:</b> De 10 a 12 repeticiones del ejercicio.	
	<b>Número de series:</b> 2 series.	
	<b>Tiempo de descanso:</b> De 10 a 20 segundos.	

**Fuente:** Adaptado de “Manual para ejercicios en casa” de (Cruzado, 2023) de chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ucss.edu.pe/images/fondo-editorial/publicaciones-descargables/manual-ejercicio-casa-melina-cruzado.pdf

### 2.7.3. ELECTROESTIMULACIÓN

La estimulación eléctrica neuromuscular es utilizada para mejorar el rendimiento muscular al permitir aumentar la fuerza de los músculos debilitados y, en algunos casos, puede ser más eficaz para el fortalecimiento que el ejercicio como único tratamiento. (Scott et al., 2014) (Thomé et al., 2021).

Se utiliza a menudo como modalidad de fortalecimiento para entrenar a pacientes sin suficiente fuerza muscular mediante la activación de mecanismos neurofisiológicos que se cree que



facilitan las ganancias de fuerza y proporcionan tensión física general al sistema neuromuscular. La estimulación eléctrica neuromuscular puede afectar a los déficits de activación central, permitiendo así el restablecimiento de la función muscular normal de forma más eficaz que el ejercicio voluntario (tekDos Demircioglu et al., 2015).

El mecanismo que permite mejorar la actividad en músculos es la intensidad de la contracción muscular con la estimulación eléctrica y la alteración del reclutamiento motor. Las contracciones musculares provocadas eléctricamente permiten la activación de una mayor proporción de fibras musculares de tipo 2 que el ejercicio voluntario de intensidad comparable (tekDos Demircioglu et al., 2015).

La estimulación eléctrica neuromuscular es el uso terapéutico de corrientes eléctricas para generar contracciones musculares, a menudo con fines de fortalecimiento muscular. La administración clínica produce mayores mejoras en la fuerza extensora de cadera y rodilla (Adams et al., 2018).

- **Corriente alterna modulada por ráfaga:** Es una forma de onda de estimulación eléctrica muy utilizada para fortalecer los músculos la cual se denomina comúnmente corriente "rusa". Este tipo de estimulación eléctrica se popularizó cuando el Dr. Yakov Kots la introdujo en los Juegos Olímpicos de Montreal en la década de 1970, afirmando que producía aumentos de fuerza de hasta el 40% en los atletas olímpicos rusos (Scott et al., 2015).
- **Corriente pulsada bifásica de onda cuadrada modulada por ráfaga:** es una forma de onda suministrada en un patrón de ráfaga con mayor margen para la personalización de la frecuencia, la duración del pulso y el ciclo de trabajo que las corrientes alternas, debido a los pequeños intervalos sin flujo de corriente durante los intervalos entre fases y entre pulsos (Adams et al., 2018).
- **Corriente pulsada monofásica:** Consistente en una onda cuadrada con una duración de pulso relativamente larga (Scott et al., 2015).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de investigación

- **Documental bibliográfico.** Se realizó una investigación de tipo documental bibliográfica, donde se recopiló información de acervos bibliográficos científicamente validados, lo que determinó la efectividad de la intervención fisioterapéutica en neuropatía femoral asociada a histerectomía; por lo cual es necesario mencionar que, la información recopilada de diversas fuentes y documentos válidos, corresponde al tipo de investigación seleccionada, lo que permitió profundizar y ampliar el conocimiento, logrando los resultados esperados.

#### 3.1. Nivel de investigación

- **Descriptivo.** En razón que se tomó en cuenta las características, signos y síntomas la paciente con neuropatía femoral con una histerectomía previa a la aparición de la sintomatología, considerando como prioritario el uso de diferentes métodos para la obtención de un diagnóstico verídico, que permita la aplicación efectiva del tratamiento fisioterapéutico para esta patología, una rehabilitación oportuna y el incremento del nivel de salud de aquellas pacientes que han perdido la capacidad de desarrollar sus actividades de la vida diaria.

### 3.2 Diseño de investigación

- **Descriptivo.** Se describió la sintomatología y las diferentes técnicas de diagnóstico para neuropatía femoral y el tratamiento adecuado que cubra las necesidades individuales de los pacientes, variables que se trataron en el desarrollo de esta investigación y el comportamiento de cada una.

#### 3.2. Método de investigación

- **Inductivo.** Se hizo uso de este método de investigación, ya que el punto de partida fue el conocimiento y los datos proporcionados por autores, mismos que sirvieron para determinar la efectividad de la intervención fisioterapéutica en neuropatía femoral post-histerectomía.

### 3.3 Enfoque de investigación

- **Cualitativo.** Se hizo uso de la información, criterios y particularidades establecidas en estudios previos de autores mencionados en apartados anteriores, y que ayudaron a determinar la conclusión de esta investigación.

### 3.4 Relación al tiempo de investigación

- **Estudio retrospectivo.** Se aplicó el estudio retrospectivo, considerando el hecho de que se obtuvo información de diferentes resultados de estudios previos desarrollados por autores antes mencionados, considerando que la información presentada fue verídica y confiable.

### 3.5 Criterios de inclusión:

- Artículos con validez científica.
- Documentos con acceso libre ubicados en las bases de datos de mayor prestigio como Scopus, Scielo, etc,
- Artículos con información verificada sobre las dos variables de estudio.
- Información Publicada en los últimos diez años.

### 3.6 Criterios de exclusión:

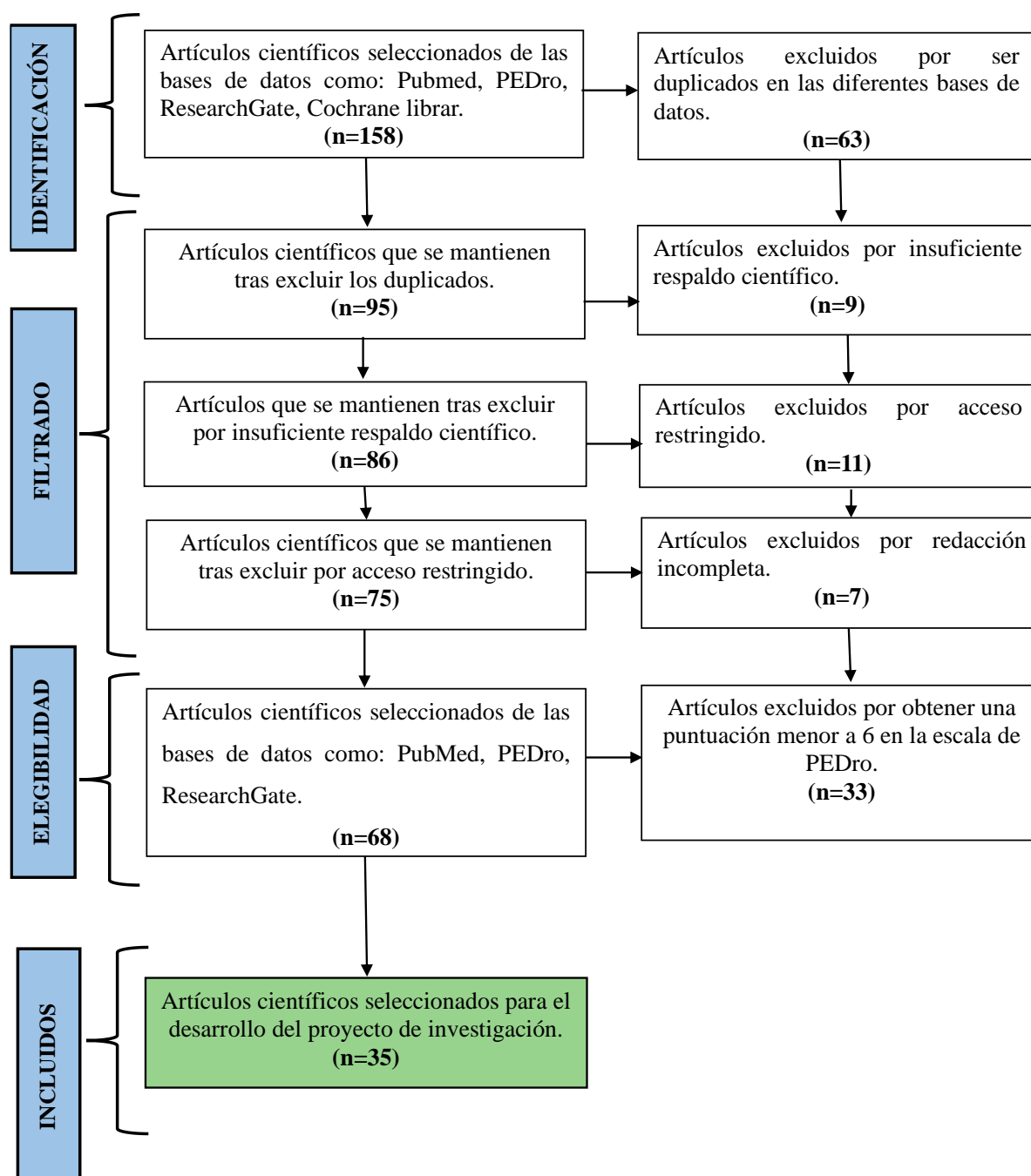
- Artículos con información incompleta.
- Documentos con acceso restringido en las bases de datos.
- Artículos que tengan un costo adicional.
- Artículos duplicados.
- Información que no cumplan con la población requerida para el análisis bibliográfico.

### 3.7 Estrategia de búsqueda

Se definió características de búsqueda por autor, título y resumen. Se eligieron los descriptores (términos MeSH) en búsqueda avanzada y seleccionamos MeSH Terms. Es importante utilizar operadores booleanos MeSH “AND”, “OR” “NOT” que nos permiten acotar los resultados de búsqueda: ((“Physiotherapy” (MeSH) Terms) AND “Femoral

Neuropathy”(MeSH Terms). Finalmente se filtra la información a los 10 últimos años de publicación, textos con acceso libre, revisiones sistemáticas, Ensayos Clínicos aleatorizados, Revisiones, etc.

**Ilustración 1.** Diagrama de flujo para recolección de fuentes bibliográficas



**Fuente:** Flujograma adaptado según Methodology in conducting a systematic review of biomedical research, (Ramírez Vélez et al., 2013)

**Tabla 4.** Análisis de Artículos científicos según la escala de PEDro

N°	Autor y año	Título Original	Título Traducido	Base de Datos	Escala PEDro
1	(Jamil, 2023)	Effects of Neural Mobilization of Lateral Femoral Cutaneous Nerve on Neuropathic Pain and Quality of Life in Pregnant Women with Meralgia Paresthetica	Efectos de la movilización neural del nervio cutáneo femoral lateral sobre el dolor neuropático y la calidad de vida en mujeres embarazadas con meralgia parestésica	Research Gate	7/10
2	(Peskar et al., 2023)	Stroop in motion: Neurodynamic modulation underlying interference control while sitting, standing, and walking	Stroop en movimiento: Modulación neurodinámica subyacente al control de interferencias mientras se está sentado, de pie y caminando.	PubMed	6/10
3	(Cancela et al., 2023)	Acute effects of a single neurodynamic mobilization session on range of motion and H-reflex in asymptomatic young subjects: A controlled study	Efectos agudos de una única sesión de movilización neurodinámica sobre la amplitud de movimiento y el reflejo H en sujetos jóvenes asintomáticos: Un estudio controlado	PubMed	9/10
4	(Cabrera-Martos et al., 2022)	Effects of an active intervention based on myofascial release and neurodynamics in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial	Efectos de una intervención activa basada en la liberación miofascial y la neurodinámica en pacientes con dolor cervical crónico: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	10/10

5	(Thomé et al., 2021)	Effects of neuromuscular electrical stimulation on torque and performance in recreational distance runners: A randomized controlled trial	Efectos de la estimulación eléctrica neuromuscular en la torsión y el rendimiento en corredores de fondo aficionados: A randomized aleatorizado y controlado	Research Gate	9/10
6	(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 la adición de una movilización neurodinámica al entrenamiento de control motor en pacientes con radiculopatía lumbar debida a hernia discal: Un ensayo clínico aleatorizado	PubMed	8/10
7	(Aksoy et al., 2020)	The immediate effect of neurodynamic techniques on jumping performance: A randomised double-blind study	El efecto inmediato de las técnicas neurodinámicas sobre el rendimiento en salto: Un estudio doble ciego aleatorizado	PubMed	7/10
8	(Gomes da Silva et al., 2018)	Eccentric training combined to neuromuscular electrical stimulation is not superior to eccentric training alone for quadriceps strengthening in healthy subjects: a randomized controlled trial	El entrenamiento excéntrico combinado con la eléctrica neuromuscular no es superior al entrenamiento excéntrico para el fortalecimiento del cuádriceps en sujetos sanos: ensayo controlado aleatorizado	Research Gate	9/10
9	(Xie et al., 2018)	Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in	Cuádriceps combinado con abductor de cadera fortalecimiento versus cuádriceps cuádriceps en	PubMed	9/10

		treating knee osteoarthritis: A study protocol for a randomized controlled trial	el tratamiento de la osteoartritis de rodilla: protocolo de un ensayo controlado aleatorizado		
10	(Adams et al., 2018)	Electrically Elicited quadriceps muscle torque: Comparison of three waveforms 1 2	Torsión muscular del cuádriceps provocada eléctricamente: Comparación de tres formas de onda 1 2	PubMed	6/10
11	(Saad et al., 2018)	Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises	¿Es el fortalecimiento de la cadera la mejor opción de tratamiento para las mujeres con dolor patelofemoral? Un ensayo controlado aleatorizado de tres tipos diferentes de ejercicios	PubMed	6/10
12	(Wolny et al., 2017)	Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial	Eficacia de la terapia manual con técnicas neurodinámicas para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: Un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	9/10
13	(Giles et al., 2017)	Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial	Fortalecimiento del cuádriceps con y sin restricción del flujo sanguíneo en el tratamiento del dolor femorrotuliano: un ensayo aleatorizado doble ciego	PubMed	9/10

14	(Ferreira et al., 2016)	Neurodynamic treatment for patients with nerve-related leg pain: Protocol for a randomized controlled trial	Tratamiento neurodinámico para pacientes con dolor de piernas relacionado con los nervios: Protocolo para un ensayo controlado aleatorizado	Research Gate	7/10
15	(Hanney et al., 2016)	The effects of neurodynamic straight leg raise treatment duration on range of hip flexion and protective muscle activity at P1	Efectos de la duración del tratamiento neurodinámico de elevación de la pierna recta sobre la amplitud de la flexión de la cadera y la actividad muscular protectora en P1	Cochrane	
16	(Sharma et al., 2016)	Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial	Eficacia a corto plazo de los deslizadores y los tensores neurales como complemento del estiramiento estático de los isquiotibiales sobre el ángulo de extensión de la rodilla en individuos sanos: Un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	7/10
17	(Areudomwong et al., 2016)	A randomised, placebo-controlled trial of neurodynamic sliders on hamstring responses in footballers with hamstring tightness	Ensayo aleatorizado controlado con placebo de deslizadores neurodinámicos sobre las respuestas de los isquiotibiales en futbolistas con tirantez de isquiotibiales.	PubMed	6/10
18	(Kim et al., 2016)	The initial effects of an upper extremity neural mobilization technique on muscle fatigue and	Los efectos iniciales de una técnica de movilización neural de las extremidades	PubMed	8/10



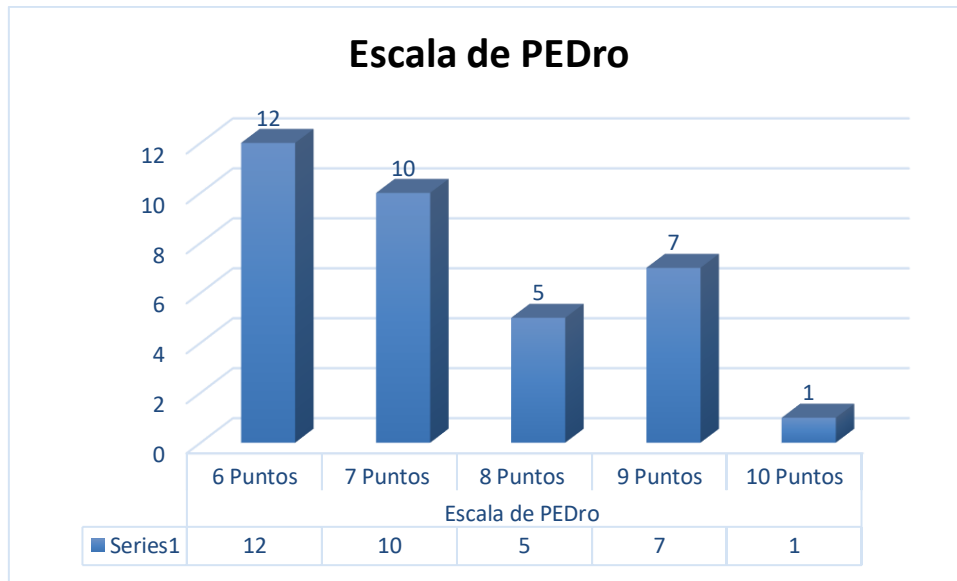
		pressure pain threshold of healthy adults: a randomized control trial	superiores sobre la fatiga muscular y el umbral de dolor por presión de adultos sanos: un ensayo de control aleatorizado.		
19	(Lin et al., 2016)	Lower-Limb Muscle-Activation Patterns During Off-Axis Elliptical Compared With Conventional Gluteal-Muscle-Strengthening Exercises	Patrones de activación muscular de los miembros inferiores durante ejercicios elípticos fuera del eje en comparación con ejercicios convencionales de fortalecimiento muscular de los glúteos	PubMed	7/10
20	(Thorborg et al., 2016)	Large strengthening effect of a hip-flexor training programme: a randomized controlled trial	Gran efecto fortalecedor de un programa de entrenamiento de los flexores de la cadera: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	9/10
21	(Wolny et al., 2016)	Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial	Efecto de la terapia manual y las técnicas neurodinámicas frente a ultrasonido y láser en 2PD en pacientes con CTS: Un ensayo controlado aleatorizado	Research Gate	8/10
22	(Beltran-Alacreu et al., 2015)	Comparison of Hypoalgesic Effects of Neural Stretching vs Neural Gliding: A Randomized Controlled Trial	Comparación de los efectos hipoalgésicos del estiramiento neural frente al deslizamiento neural: Un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	6/10

23	(Paquette et al., 2015)	Lower limb joint angular position and muscle activity during elliptical exercise in healthy young men	Posición angular de la articulación del miembro inferior y actividad muscular durante el ejercicio elíptico en hombres jóvenes sanos.	Research Gate	6/10
24	(Gilbert et al., 2015)	Effects of simulated neural mobilization on fluid movement in cadaveric peripheral nerve sections: Implications for the treatment of neuropathic pain and dysfunction	Efectos de la movilización neural simulada sobre el movimiento de fluidos en secciones de nervios periféricos cadavéricos: Implicaciones para el tratamiento del dolor y la disfunción neuropáticos	Research Gate	7/10
25	(tekDos Demircioglu et al., 2015)	The effect of neuromuscular electrical stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty: a randomized controlled study	El efecto de la estimulación eléctrica neuromuscular sobre el estado funcional y la calidad de vida después de la artroplastia de rodilla: un estudio controlado aleatorizado	PubMed	8/10
26	(Dantas et al., 2015)	Comparison between the effects of 4 different electrical stimulation current waveforms on isometric knee extension torque and perceived discomfort in healthy women	Comparación entre los efectos de 4 formas de onda de corriente de estimulación eléctrica diferentes sobre el par de extensión isométrica de la rodilla y la incomodidad percibida en mujeres sanas.	PubMed	6/10
27	(Scott et al., 2015)	Electrically elicited muscle torque: Comparison between 2500-Hz burst-modulated alternating current and monophasic pulsed current	Torsión muscular inducida eléctricamente: Comparación entre la corriente alterna	PubMed	6/10

			modulada en ráfagas de 2500 Hz y la corriente pulsada monofásica		
28	(Scott et al., 2014)	Neuromuscular electrical stimulation pulse duration and maximum tolerated muscle torque	Duración del pulso de estimulación eléctrica neuromuscular y máxima torsión muscular tolerada	PubMed	7/10
29	(Szecsi & Fornusek, 2014)	Comparison of torque and discomfort produced by sinusoidal and rectangular alternating current electrical stimulation in the quadriceps muscle at variable burst duty cycles	Comparación del par y la incomodidad producidos por la estimulación eléctrica de corriente alterna sinusoidal y rectangular en el músculo cuádriceps a ciclos de trabajo de ráfaga variable	PubMed	7/10
30	(Pagare et al., 2014)	Effect of neurodynamic sliding technique versus static stretching on hamstring flexibility in football players with short hamstring syndrome	Efecto de la técnica de deslizamiento neurodinámico versus estiramiento estático sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores de fútbol con síndrome de isquiotibiales cortos	PubMed	8/10
31	(Jakobsen et al., 2013)	Muscle activity during leg strengthening exercise using free weights and elastic resistance: Effects of ballistic vs controlled contractions	Actividad muscular durante ejercicios de fortalecimiento de piernas con pesas libres y resistencia elástica: Efectos de las contracciones balísticas frente a las controladas	PubMed	6/10

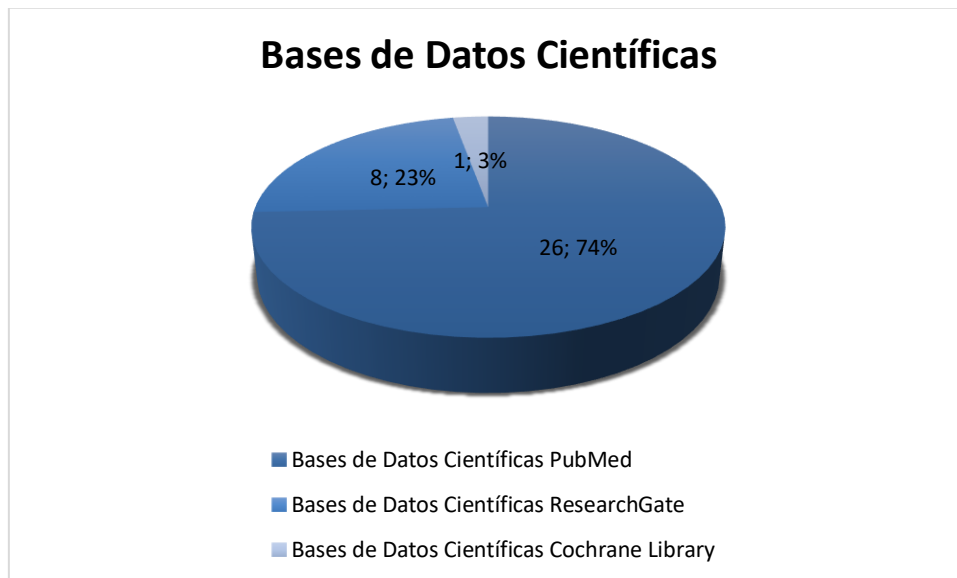
32	(Alderman et al., 2014)	Cognitive function during low-intensity walking: A test of the treadmill workstation	Función cognitiva durante la marcha de baja intensidad: Una prueba de la estación de trabajo en cinta de correr	Research Gate	7/10
33	(Baroni et al., 2013)	Time course of neuromuscular adaptations to knee extensor eccentric training	Evolución temporal de las adaptaciones neuromusculares al entrenamiento excéntrico de los extensores de la rodilla	PubMed	6/10
34	(Mchugh et al., 2013)	The role of neural tension in stretch-induced strength loss	El papel de la tensión neural en la pérdida de fuerza inducida por el estiramiento	PubMed	6/10
35	(Fukuda et al., 2013)	Comparison of peak torque, intensity and discomfort generated by neuromuscular electrical stimulation of low and medium frequency	Comparación del torque máximo, la intensidad y el malestar generado por la estimulación eléctrica neuromuscular de baja y media frecuencia.	PubMed	6/10

**Ilustración 2.** Valoración en Escala PEDro



**Interpretación:** Los artículos fueron valorados mediante de la escala PEDro y evidenciaron los siguientes resultados: 12 artículos con 6 puntos, 10 artículos con 7 puntos, 5 artículos con 8 puntos, 7 artículo con 9 puntos y un artículo con 10 puntos.

**Ilustración 3.** Base de Datos Científicas.



**Interpretación:** Los 35 artículos de carácter científico seleccionados corresponden a Estudios Controlados Aleatorizados, de los cuales se obtuvieron 26 artículos de PubMed, 8 de ResearchGate, y 1 de Cochrane Library.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis de Resultados

**Tabla 5.** Análisis de Resultados

Nº	Autor y Año	Título Original	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Jamil, 2023)	Effects of Neural Mobilization of Lateral Femoral Cutaneous Nerve on Neuropathic Pain and Quality of Life in Pregnant Women with Meralgia Paresthetica	Ensayo aleatorizado controlado.	30 mujeres embarazadas diagnosticadas de meralgia parestésica y una prueba neurodinámica y de compresión pélvica positiva.	Los participantes recibieron fisioterapia convencional, incluida la liberación de tejidos blandos, estiramiento del psoas mayor y ejercicios de fortalecimiento, es decir, estabilización pélvica y ejercicios abdominales básicos. La movilización neural se realizó con el paciente tumbado de lado, con el lado afectado hacia arriba y la rodilla doblada en un ángulo de 90 grados.	Los resultados mostraron que la movilización nerviosa del nervio cutáneo femoral lateral ha demostrado influencia significativa en el alivio del dolor, la mejora de la salud física y emocional, y la reducción de los causados por las dificultades de la neuropatía del cuerpo.
2	(Peskar et al., 2023)	Stroop in motion: Neurodynamic	Ensayo aleatorizado controlado.	Muestra de 16 participantes (9 mujeres) de	Aplicación de tres tareas Stroop utilizando variantes con niveles de interferencia crecientes:	Los resultados conductuales en términos de tiempo de respuesta y precisión mostraron que en todas las

		modulation underlying interference control while sitting, standing, and walking		34,5 ( $\pm$ 8,63) años.	- Lectura de palabras - Nombrar con tinta La conmutación de las dos tareas, combinadas de forma sistemática con tres condiciones motoras: sentado, de pie y caminando en cinta rodante.	dificultades de la tarea Stroop, los ensayos incongruentes tardaron más en responder y fueron más propensos a errores que los ensayos congruentes. La tendencia no significativa de la interacción motor Stroop apunta a la necesidad de realizar más estudios sobre el control de interferencias modulado por la marcha.
3	(Cancela et al., 2023)	Acute effects of a single neurodynamic mobilization session on range of motion and H-reflex in asymptomatic young subjects: A controlled study	Ensayo aleatorizado controlado.	Sesenta sujetos (27 mujeres) cumplían los criterios y se inscribieron (edad media, 23,8 años, DE $\pm$ 2,7; peso, 68,0 kg, DE $\pm$ 10,7; altura, 1,7 m, DE $\pm$ 0,1).	Todos los sujetos se sentaron en una camilla como se ha descrito anteriormente. Desde esta posición se aplicaron seis protocolos diferentes (todos ellos de 7 min de duración). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movilización neural</li> <li>• Sin movilización neural</li> </ul>	Se ha defendido que las técnicas neurodinámicas inducen cambios en la amplitud de movimiento y la excitabilidad espinal. Se demostró que ninguna de las técnicas evaluadas presenta ningún efecto significativo sobre la amplitud del ROM tras una única sesión. Ninguno de los protocolos probados produjo cambios en la excitabilidad espinal distintos de los pequeños.
4	(Cabrera-Martos et al., 2022)	Effects of an active intervention based on myofascial release and	Ensayo Controlad Aleatorizado	40 pacientes asignados aleatoriamente a un grupo experimental o de control	Los pacientes asignados al grupo experimental se sometieron a una intervención activa que combinaba la autoliberación miofascial mediante rodillos de espuma y pelotas de rodillo con ejercicios neurodinámicos	Una intervención activa de 4 semanas para pacientes con dolor de cuello crónico fue eficaz para reducir la presencia de TrPs activos, la gravedad del dolor y el dolor medio. Algunos aspectos de la

		neurodynamics in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial			activos de las extremidades superiores. Consistió en tres sesiones semanales de 50 a 60 minutos durante cuatro semanas consecutivas.	funcionalidad también mejoraron significativamente tras el programa.
5	(Thomé et al., 2021)	Effects of neuromuscular electrical stimulation on torque and performance in recreational distance runners: A randomized controlled trial	Ensayo Controlado Aleatorizado	30 participantes	Los participantes corrieron un total de 15-40 Km por semana en dos o tres sesiones de entrenamiento. - Entrenamiento de carrera: Se cubrió una distancia de 5 a 15 km en cada sesión, y se indicó a los participantes que mantuvieran su frecuencia cardiaca dentro del 70% de su capacidad máxima. - Estimulación eléctrica neuromuscular: el protocolo de fortalecimiento mediante EENM fue desarrollado por los fisioterapeutas que realizaron este estudio.	La estimulación eléctrica neuromuscular aumentó el par isométrico, concéntrico y excéntrico en corredores de distancia. Además, se observaron mejoras en su rendimiento deportivo en los resultados secundarios relacionados con el costo de transporte de oxígeno.
6	(Plaza-Manzano et al., 2020)	Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients with	Ensayo Controlado Aleatorizado.	16 participantes	Ambos grupos recibieron 8 sesiones de un programa de ejercicios de control motor de 30 minutos de duración durante 4 semanas, dos veces a la semana. Se pidió a los participantes que realizaran los ejercicios en casa una vez	Aunque los pacientes que recibieron movilización neural experimentaron mayores cambios en la mecanosensibilidad neural medida por el S-LANNS y la elevación de la pierna recta; estas diferencias fueron pequeñas y probablemente no



		Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial			al día durante 20 minutos a lo largo del periodo de intervención de 8 semanas.	relevantes desde el punto de vista clínico. Se necesitan futuros ensayos clínicos para confirmar estos resultados.
7	(Aksoy et al., 2020)	The immediate effect of neurodynamic techniques on jumping performance: A randomised double-blind study	Estudio doble ciego aleatorizado.	68 participantes con una edad media de 21,31 ± 1,21 años.	Las técnicas de Movilización del Nervio Femoral y Movilización del Nervio Ciático se aplicaron en forma de 2 segundos de estiramiento y 2 segundos de reposo durante 10 repeticiones. Se evaluó el rendimiento Salto Vertical y Salto Horizontal de los participantes antes y después de las intervenciones.	Se observó un gran efecto de las técnicas Movilización del Nervio Femoral sobre el parámetro Salto Vertical lo cual indica que pueden utilizarse con seguridad cuando se desea un aumento inmediato del rendimiento muscular. Se cree que las técnicas de tensión pueden ser más estimulantes para el sistema nervioso de los individuos sanos que las técnicas de deslizamiento.
8	(Gomes da Silva et al., 2018)	Eccentric training combined to neuromuscular electrical stimulation is not superior to eccentric training alone for quadriceps	Ensayo Controlado Aleatorizado	Cuarenta y cinco voluntarios	Se utilizó el mismo programa de entrenamiento excéntrico para los grupos ECC y ECC + NMES. La diferencia entre los grupos fue la estimulación eléctrica aplicada en el músculo cuádriceps de los del grupo ECC + NMES concomitantemente a la ejecución del ejercicio excéntrico. Los participantes asistieron al programa de entrenamiento excéntrico dos veces por	Un programa de entrenamiento excéntrico de 6 semanas con una silla extensora produjo un fortalecimiento de los extensores de la rodilla, una respuesta hipertrófica muscular y un aumento de la longitud de los fascículos; pero no tuvo ningún efecto sobre el rendimiento de salto de los sujetos.

		strengthening in healthy subjects: a randomized controlled trial			semana (con un intervalo mínimo de 72 horas) durante 6 semanas.	
9	(Xie et al., 2018)	Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: A study protocol for a randomized controlled trial	Ensayo Controlado Aleatorizado.	80 sujetos con KOA sintomática de las comunidades y pacientes ambulatorios del hospital	Se dividieron aleatoriamente en el grupo de fortalecimiento de cuádriceps más abductores de cadera. El entrenamiento estuvo compuesto por 2 ejercicios. El 1er es la elevación de la pierna recta, el 2do es el ejercicio estático multiángulo. El grupo experimental recibirá un entrenamiento de fortalecimiento de cuádriceps más abductor de cadera. Los pacientes realizaron cada ejercicio durante 10 repeticiones, durante 3 series y dos veces al día durante 6 semanas en total.	Los resultados de este estudio muestran que el fortalecimiento del cuádriceps combinado con el fortalecimiento del abductor de la cadera puede ser superior al fortalecimiento del cuádriceps solo para los pacientes con artrosis de cadera. los efectos del fortalecimiento de los abductores de cadera en la mejora de los síntomas y la calidad de vida de los pacientes
10	(Adams et al., 2018)	Electrically Elicited quadriceps muscle torque: Comparison of three waveforms 1 2	Estudio de laboratorio controlado; diseño cruzado simple ciego, aleatorización por bloques	Treinta y seis adultos (18 mujeres, 18 hombres, rango = 18 a 48 años) sin antecedentes de enfermedad cardiovascular,	Los participantes completaron 3 ensayos de estimulación eléctrica neuromuscular con 3 formas de onda en la pierna derecha durante una única sesión de pruebas de aproximadamente 45 minutos de duración. Cada forma de onda se administró en trenes de estimulación de 6 segundos con un tiempo de rampa ascendente y	Los hallazgos del presente estudio sugieren que la Estimulación eléctrica neuromuscular utilizando una duración de fase relativamente larga, independientemente del tipo de forma de onda, puede desempeñar un papel importante en la maximización del par muscular provocado eléctricamente en el nivel

				enfermedad neurológica o disfunción musculoesquelética del muslo o la rodilla.	descendente de 1 segundo (rampa ascendente de 1 segundo, estimulación máxima de 4 segundos, rampa descendente de 1 segundo).	máximo de tolerancia de los participantes.
11	(Saad et al., 2018)	Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises	Ensayo Aleatorizado, Controlado y a Simple Ciego.	Cuarenta mujeres.	Fueron distribuidas aleatoriamente en cuatro grupos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios de cadera (HE)</li> <li>- Ejercicios de cuádriceps (QE)</li> <li>- Ejercicios de estiramiento (SE)</li> <li>- Un grupo de control (GC) (sin intervención).</li> </ul> Los pacientes incluidos en los grupos de tratamiento participaron en dos sesiones semanales durante ocho semanas con un descanso mínimo de 24 h entre sesiones. Cada sesión de tratamiento tenía una duración aproximada de 50 minutos, y todas las sesiones se realizaban individualmente.	Los resultados mostraron que las tres formas más comunes de tratamiento de los pacientes con dolor patelofemoral, centradas en el fortalecimiento del cuádriceps y la estabilización de la cadera y los estiramientos, fueron igualmente eficaces y no se observaron diferencias entre ellas. Los resultados confirmaron que la prescripción de ejercicios de estiramiento aliviaba el dolor y aumentaba la función de forma similar a los efectos de los programas de fortalecimiento y estabilización de caderas y rodillas.
12	(Wolny et al., 2017)	Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic	Ensayo Controlado Aleatorizado	140 pacientes	Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo de terapia manual con técnicas neurodinámicas o al grupo de modalidades electrofísicas. Los pacientes de ambos grupos se	Ambas terapias tuvieron un efecto positivo sobre la conducción nerviosa. Después de la terapia, las latencias motoras distales se redujeron en ambos grupos. El grupo

		Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial			sometieron a un ciclo de 10 semanas de fisioterapia. No se utilizó ninguna otra forma de tratamiento durante este periodo. Se utilizaron tres series de 10 movilizaciones de muñeca para ambas técnicas. Una sola movilización duró 15 segundos y fue seguida de un período de descanso de 10 segundos.	terapia manual también logró un aumento significativo de la velocidad de conducción sensitiva y motora. El dolor se redujo significativamente en ambos grupos tras terapia, pero el efecto pareció ser mayor en el grupo terapia manual.
13	(Giles et al., 2017)	Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial	Ensayo Aleatorio doble ciego.	79 participantes asignados aleatoriamente a un fortalecimiento (estándar) o BFR de baja carga.	Se asignó aleatoriamente a 79 participantes asignados aleatoriamente a un fortalecimiento (estándar) o restricción de flujo sanguíneo de baja carga. Ambos grupos realizaron 8 semanas de prensa de piernas y extensión de piernas, el grupo estándar al 70% de 1 repetición máxima (1RM) y el grupo BFR al 30% de 1RM.	El fortalecimiento del cuádriceps a baja carga con restricción de flujo sanguíneo fue más eficaz para reducir el dolor con la actividad diaria que los ejercicios estandarizados de fortalecimiento del cuádriceps en personas con PFP. Produjo una mejora similar en el peor dolor y en el dolor relacionado con la función.
14	(Ferreira et al., 2016)	Neurodynamic treatment for patients with nerve-related leg pain: Protocol for a	Ensayo controlado aleatorizado.	Sesenta participantes reclutados en la comunidad y consultas privadas.	Tratamiento neurodinámico durante dos semanas dos sesiones en pacientes con dolor de piernas relacionado con los nervios. Aplicación de técnicas de apertura del agujero lumbar y controles deslizantes neurodinámicos en dos posiciones diferentes.	Pacientes con signos de dolor neuropático mostraron alivio en el dolor de miembros inferiores considerando la evidencia de mecanosensibilidad nerviosa y los posibles factores de pronóstico.

		randomized controlled trial				
15	(Hanney et al., 2016)	The effects of neurodynamic straight leg raise treatment duration on range of hip flexion and protective muscle activity at P1	Ensayo aleatorizado, simple ciego, cruzado con el mismo sujeto.	26 participantes sanos entre los 20 y los 24 años sin lumbalgia ni dolor de piernas.	Aplicación de la técnica de “Elevación de la pierna recta” pasiva, la cadera se osciló utilizando una pequeña amplitud al final del rango y se utilizó utilizando un metrónomo y cada serie separada por intervalos de descanso de 1 minuto.	Los resultados de este estudio sugieren que no hay ningún beneficio adicional de aumentar la duración de un tratamiento neurodinámico pasivo de Elevación Recta de la pierna en las medidas de ROM HF o la magnitud electromiográfica del músculo.
16	(Sharma et al., 2016)	Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio ciego	Sesenta individuos sanos (edad media $22 \pm 2,4$ años).	Tres grupos que recibieron estiramiento estático y deslizadores neurodinámicos (NS-SS); estiramiento estático con tensor neurodinámico (NT-SS) y estiramiento estático (SS). Para todos los grupos, el fisioterapeuta realizó un único estiramiento estático de la musculatura isquiotibial durante 30 segundos con los participantes en decúbito supino, con la cadera y la rodilla en 90 grados de flexión y el pie en flexión plantar como posición inicial	En la medición posterior a la intervención, se observó una diferencia significativa entre los grupos estiramiento estático y deslizadores neurodinámicos; y estiramiento estático con tensor neurodinámico NT-SS y SS. Este estudio demostró que ambas intervenciones con sesgo neural son eficaces como complemento de los estiramientos estáticos para mejorar la flexibilidad, además de un aumento de la tolerancia al estiramiento.

17	(Areudomwong et al., 2016)	A randomised, placebo-controlled trial of neurodynamic sliders on hamstring responses in footballers with hamstring tightness	Ensayo aleatorizado controlado.	Cuarenta futbolistas varones sanos.	Aplicación de técnica de deslizamiento neurodinámico de 4 semanas o a un grupo control que recibió una intervención placebo de onda corta en isquiotibiales.	Este estudio demostró que una técnica de deslizamiento neurodinámico de 4 semanas mejoraba el ángulo de extensión de la rodilla, que reflejaba la extensibilidad aparente de los isquiotibiales sin provocar cambios significativos en la actividad de los isquiotibiales en futbolistas con rigidez isquiotibial.
18	(Kim et al., 2016)	The initial effects of an upper extremity neural mobilization technique on muscle fatigue and pressure pain threshold of healthy adults: a randomized control trial	Ensayo de control aleatorizado.	Cuarenta y cinco sujetos sanos fueron asignados aleatoriamente a dos grupos.	Los sujetos sanos fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: un grupo de movilización nerviosa (experimental) y un grupo de control combinado con intervención de ultrasonido.	Los resultados muestran la eficacia del tratamiento para reducir la concentración de ácido láctico y el umbral de dolor a la presión. Las técnicas de movilización neural reducían los problemas de conducción nerviosa causados por daños en el sistema nervioso y mejoraba la flexibilidad de la estructura del sistema nervioso y los músculos, ayudando así a aliviar los trastornos sensoriales o motores.

19	(Lin et al., 2016)	Lower-Limb Muscle-Activation Patterns During Off-Axis Elliptical Compared With Conventional Gluteal-Muscle-Strengthening Exercises	Estudio Controlado Aleatorizado	Doce voluntarios sanos (26,1 ± 4,7 años)	Cada voluntario realizó 3 ejercicios convencionales de fortalecimiento muscular de los glúteos y 3 ejercicios elípticos con y sin perturbaciones fuera del eje.	Los ejercicios elípticos fuera del eje con resistencia a la aducción y resistencia a la rotación interna fueron eficaces para activar los músculos GMed y GMax. Estos ejercicio puede constituir una alternativa de ejercicios terapéuticos convencionales. Se midieron las activaciones musculares de la extremidad dominante durante cada tarea de ejercicio del vasto lateral, medial, semitendinoso, cabeza larga del bíceps femoral, gastrocnemio medial y lateral, GMed y GMax utilizando electrodos bipolares de superficie (sistema Bagnoli EMG, Delsys, Boston, MA).
20	(Thorborg et al., 2016)	Large strengthening effect of a hip-flexor training programme: a randomized controlled trial	Ensayo Controlado Aleatorizado	Treinta y tres sujetos sanos (45% mujeres), de 24(5) años	Los participantes fueron estratificados por sexo, y luego asignados aleatoriamente a dos grupos paralelos: entrenamiento de flexores de cadera o control. Todas las sesiones de entrenamiento fueron supervisadas por un fisioterapeuta y el programa de ejercicios consistía en un único ejercicio para los flexores de la cadera realizado en posición de pie con una	Un simple entrenamiento de fuerza de los flexores de la cadera utilizando bandas elásticas como carga externa, durante sólo 6 semanas, mejora la fuerza de los músculos flexores de la cadera en una media del 17 %. Este aumento sustancial de la fuerza es comparable a lo que se consigue habitualmente

					banda elástica atada por encima de la rodilla, 5 cm proximal a la rótula de la pierna de entrenamiento.	utilizando máquinas de entrenamiento de fuerza.
21	(Wolny et al., 2016)	Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial	Ensayo Controlado Aleatorizado	140 pacientes	<p>En el grupo NM, la terapia se basó en la terapia manual, incluidas las técnicas neurodinámicas. Este régimen de tratamiento consistió en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1) masaje funcional de la parte descendente del trapecio</li> <li>- (2) técnicas de apertura y cierre de la muñeca.</li> <li>- (3) Movilización por deslizamiento y tensión del nervio mediano</li> </ul> <p>La duración de los intervalos interseriados fue de 15 segundos. La sesión en este grupo duró unos 30 minutos.</p>	Los resultados del tratamiento en 2PD demostraron que ambos métodos tenían un efecto terapéutico. En las formas leves y moderadas de STC unilateral, la sensación 2PD está más afectada en la extremidad sintomática que en la asintomática. Aunque ambos regímenes mejoraron la 2PD en pacientes con STC, la terapia manual con técnicas neurodinámicas neurodinámica fue superior al ultrasonido combinado con láser infrarrojo.
22	(Beltran-Alacreu et al., 2015)	Comparison of Hypoalgesic Effects of Neural Stretching vs Neural Gliding: A Randomized Controlled Trial	Ensayo Controlado Aleatorizado.	Cuarenta y cinco sujetos asintomáticos (20 hombres y 25 mujeres; edad media $\pm$ DE, 20,8 $\pm$ 2,83 años).	Los 3 grupos fueron deslizamiento neurodinámico (NG) estiramiento neurodinámico (NS) y placebo (PB). Cada grupo recibió 7 minutos de tratamiento y sólo una de las técnicas.	No se observaron diferencias significativas en cuanto a sexo, edad, peso y estatura entre los grupos de estudio. Este estudio mostró los efectos inmediatos de la técnica Movilización Neural. Estos resultados muestran que deslizamiento neurodinámico y estiramiento neurodinámico



						provocaron un aumento inmediato de la Umbral de Dolor por Presión.
23	(Paquette et al., 2015)	Lower limb joint angular position and muscle activity during elliptical exercise in healthy young men	Ensayo controlado aleatorio.	Dieciséis hombres jóvenes, sanos y recreativamente activos ( $23,2 \pm 1,9$ y; $81,5 \pm 9,2$ kg; $1,8 \pm 0,1$ m; $25,7 \pm 2,8$ kg/m <sup>2</sup> ).	Las condiciones elípticas se aleatorizaron para evitar un efecto de orden y todas las pruebas se realizaron el mismo día. Los participantes realizaron series de ejercicios de cinco minutos en cada una de las cuatro condiciones de aparatos elípticos: - (1) en una bicicleta elíptica lateral (Crossover, Technogym, EE.UU.) - (2) en una bicicleta elíptica estándar (EX-5, Matrix Fitness, EE.UU.) con el pie recto (pie recto) - (3) en una bicicleta elíptica estándar con el ángulo de la punta hacia fuera (punta hacia fuera) - (4) en una bicicleta elíptica estándar con un escalón ancho.	Los resultados indicaron un menor pico de aducción de rodilla posición angular durante el ejercicio elíptico estándar con un paso ancho pero una mayor posición de aducción máxima con una posición de pie con la punta hacia fuera. Es importante realizar futuras investigaciones sobre programas como intervenciones para mejorar la calidad de vida y reducir el dolor.
24	(Gilbert et al., 2015)	Effects of simulated neural mobilization on fluid movement in cadaveric	Ensayo aleatorizado controlado.	Secciones de nervios ciáticos bilaterales de seis cadáveres.	Se utilizó un diseño de grupo de control preprueba-postprueba utilizando un modelo de tejido cadavérico in vitro para examinar el comportamiento del movimiento (propagación o dispersión longitudinal) del líquido inyectado en secciones de nervio ciático extirpado.	La movilización neural es un tratamiento eficaz para el atrapamiento de nervios periféricos. Este estudio examinó y describió los efectos de la movilización neural sobre la dinámica del tejido nervioso periférico in vitro. los beneficios

		peripheral nerve sections: Implications for the treatment of neuropathic pain and dysfunction			Una vez estabilizada la difusión inicial del colorante, las secciones nerviosas experimentales se sometieron a 25 ciclos de estiramiento/relajación.	fisiológicos de la movilización neural pueden estar relacionados con el movimiento repetitivo del tejido nervioso en lugar de con la abolición mecánica de las adherencias del tejido.
25	(tekDos Demircioglu et al., 2015)	The effect of neuromuscular electrical stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty: a randomized controlled study	Estudio controlado aleatorizado.	60 pacientes con artrosis de rodilla.	Los pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. - El grupo de control - El grupo NMES. Se enseñó a los pacientes a realizar ejercicios isométricos de cuádriceps y a levantar la pierna estirada, ponerse de pie con un andador y extender completamente las rodillas, y los ejercicios de ROM activo y asistido se iniciaron el primer día postoperatorio. Los ejercicios activos de ROM e isométricos del cuádriceps continuaron entre los días postoperatorio entre los días 2 y 10.	Los resultados muestran que se produjeron mejoras estadísticamente significativas en el dolor, la rigidez y las funciones relacionadas con la rodilla en ambos grupos. La suplementación del programa de ejercicio tras la cirugía de ATR resultó ser más eficaz para la mejora rápida de las funciones de la rodilla y la calidad de vida.
26	(Dantas et al., 2015)	Comparison between the effects of 4 different	Estudio controlado aleatorizado	21 mujeres (edad: 21,6 ± 2,5 años)	Los sujetos realizaron 3 visitas al laboratorio isocinético, con un intervalo de 5 días entre visitas.	Este estudio llegó a la conclusión de que la corriente rusa provocaba un par medio más bajo de los extensores de la muñeca que los provocados por

		electrical stimulation current waveforms on isometric knee extension torque and perceived discomfort in healthy women			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1ra: Familiarizar a los sujetos con las 4 formas de Estimulación Eléctrica Neuromuscular, equipo y procedimientos.</li> <li>- 2da: Calentamiento en un cicloergómetro (60 rpm a 25 vatios), evaluación del par MVC y evaluación del par NMES.</li> <li>- 3ra: igual que la 2da, pero con NMES en combinación con MVC (NMES+).</li> </ul> <p>Se utilizó un estimulador eléctrico neuromuscular (V2.0 Neurodyn, Ibramed, Amparo, SP, Brasil) para generar las 4 formas de corriente: 2 KACs (corrientes rusa y australiana) y 2 PCs de baja frecuencia.</p>	la corriente australiana. No existe ninguna ventaja en la combinación de EENM con MVC en comparación con la EENM aislada. Los resultados sugieren que Aussie y Corriente Pulsada son ventajosas en comparación con la corriente rusa para inducir la isométrica de la rodilla.
27	(Scott et al., 2015)	Electrically elicited muscle torque: Comparison between 2500-Hz burst-modulated alternating current and	Estudio cruzado de aleatorización por bloques.	Doce mujeres y 8 hombres (edad media, 22,6 años; masa corporal, 77,6 kg; altura,	Cada participante realizó una única sesión de pruebas que duró aproximadamente 45 minutos, durante la cual se probó una forma de onda en una extremidad inferior y la segunda forma de onda en el lado opuesto. Tras sujetarse en la máquina Biodex, los participantes realizaron un mínimo de 3 contracciones isométricas volitivas máximas las cuales se completaron	Los resultados del presente estudio sugieren que la corriente pulsada monofásica (MPC) con una duración de pulso relativamente larga de 500 microsegundos puede ser más eficaz que la corriente pulsada monofásica (MPC) de 2500 Hz para lograr una mayor salida de par en pacientes con debilidad de cuádriceps, lo que

		monophasic pulsed current			hasta que la salida de fuerza disminuyó o el aumento fue inferior al 5% de la medición máxima anterior.	puede conducir a ganancias de fuerza más rápidas o mayores.
28	(Scott et al., 2014)	Neuromuscular electrical stimulation pulse duration and maximum tolerated muscle torque	Estudio controlado Aleatorizado.	Dieciséis adultos (7 mujeres, 9 hombres; edad media en años 25,4 DE 5,9)	El orden de las pruebas fue aleatorio en cuanto a la extremidad inferior y la condición de duración del pulso. Comenzaron con un calentamiento de 5 min en un ergómetro de extremidades inferiores. La estimulación eléctrica en forma de impulsos monofásicos de onda cuadrada se administró en 2 condiciones con estimulador de impulsos cuadrados S48 de Grass Technologies con una unidad de aislamiento de estimulación SIU8T: <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1) NMES con pulsos de 200 ms de duración</li> <li>- (2) pulsos de 500 ms de duración.</li> </ul> Las MVIC se realizaron para determinar la capacidad máxima de torsión voluntaria de los extensores de la rodilla de los participantes.	Los resultados de este estudio sugieren que cuando se utilizan pulsos monofásicos de onda cuadrada, las duraciones de 500 ms optimizan la influencia del parámetro de duración del pulso en la respuesta máxima tolerada del par muscular en comparación con duraciones más cortas. No está claro si las duraciones de pulso más largas (4500-ms) resultarían en pares musculares máximos tolerados similares, mayores o incluso menores. No se puede identificar el umbral de duración del pulso entre 200 y 500 ms en el que la duración del pulso se acorta lo suficiente como para que el par muscular máximo tolerado en los resultados de fuerza en poblaciones de pacientes.
29	(Szecsi & Fornusek, 2014)	Comparison of torque and discomfort produced by	Ensayo Controlado Aleatorizado	22 sujetos sanos (edad media TSD, 33 T 8 años).	La sesión consistió en mediciones torsión isométrica inducida eléctricamente, y los participantes calificaron la cantidad de incomodidad	Este estudio confirmó que la estimulación ráfagas de corriente sAC convencional (50% de efecto de la estimulación eléctrica

		sinusoidal and rectangular alternating current electrical stimulation in the quadriceps muscle at variable burst duty cycles			que experimentaron durante las condiciones de estimulación. Todas las sesiones se completaron durante un periodo de 2 meses. Los grupos musculares del cuádriceps izquierdo se estimularon eléctricamente para producir contracciones isométricas. Se utilizaron pares de electrodos de gel autoadhesivos	neuromuscular [la estimulación de tipo ruso clínicamente común]) es equivalente a la estimulación corriente pulsada en términos de torsión isométrica inducida eléctricamente.
30	(Pagare et al., 2014)	Effect of neurodynamic sliding technique versus static stretching on hamstring flexibility in football players with short hamstring syndrome	Ensayo Controlado Aleatorizado.	30 futbolistas varones del grupo de edad 18-25 años con síndrome de isquiotibiales cortos	Se asignó aleatoriamente a los sujetos a la técnica de estiramiento estático o a la técnica de deslizamiento neurodinámico. Para la técnica de estiramiento estático, se utilizó la posición del vallista modificada. Las técnicas neurodinámicas de deslizamiento utilizadas en el estudio consistieron en «deslizadores de pierna recta sentados» Elevación pasiva de la pierna recta se midió antes de la intervención, inmediatamente después de la primera sesión y después de tres sesiones.	Los resultados de este estudio mostraron una mejora estadística y clínicamente significativa dentro de ambos grupos, pero no se observaron diferencias entre los dos grupos con respecto al aumento de la flexibilidad de los isquiotibiales post-intervención. Tanto el estiramiento estático como la técnica de deslizamiento neurodinámico pueden aumentar la extensibilidad de los músculos.
31	(Jakobsen et al., 2013)	Muscle activity during leg strengthening	Ensayo controlado aleatorizado.	42 adultos no entrenados (24	Se registró la actividad electromiográfica en nueve músculos durante un movimiento estandarizado	Los principales hallazgos de este estudio fueron que las estocadas realizadas de forma balística con una

		exercise using free weights and elastic resistance: Effects of ballistic vs controlled contractions		mujeres y 18 hombres)	de estocada hacia delante realizado con mancuernas y bandas elásticas durante (1) esfuerzo balístico frente a esfuerzo controlado, y (2) con cargas bajas, medias y altas (33%, 66% y 100% de 10 RM, respectivamente). - Estocada con resistencia elástica - Estocada con mancuernas Carga percibida Inmediatamente después de cada serie de ejercicios se utilizó la escala CR10 de Borg para valorar la carga percibida durante el ejercicio de resistencia.	carga media inducen una actividad muscular de las piernas similar o incluso superior a la de las estocadas realizadas con una carga elevada a una velocidad lenta y controlada, y las estocadas con resistencia elástica parecen ser igual de eficaces para inducir una actividad muscular elevada que las estocadas tradicionales con resistencia isoinercial.
32	(Alderman et al., 2014)	Cognitive function during low-intensity walking: A test of the treadmill workstation	Estudio controlado aleatorizado.	Sesenta y seis participantes (n = 27 varones, 39 mujeres; edad media = 21,06 ± 1,6 años)	Los participantes acudieron al laboratorio para realizar 2 sesiones separadas con 48 horas de diferencia a la misma hora del día. Las 2 sesiones (control sentado, caminata en cinta rodante de intensidad autoseleccionada) se contrabalancearon para minimizar cualquier efecto potencial de la práctica. Los participantes recibieron instrucciones escritas y verbales sobre cómo completar tareas cognitivas y realizaron varias pruebas de práctica	No se observó efectos adversos para ninguna de las pruebas cognitivas. Estos resultados indicaron que caminar a una intensidad seleccionada por uno mismo no disminuye la eficiencia del sistema de procesamiento de la información y no perjudica el rendimiento de la tarea. Los resultados de este estudio apoyan la hipótesis de que los paseos de baja intensidad no perjudican las tareas de rendimiento cognitivo.

					para aclimatarse al protocolo de pruebas.	
33	(Baroni et al., 2013)	Time course of neuromuscular adaptations to knee extensor eccentric training	Ensayo Controlado Aleatorizado	20 sujetos	Realizaron un programa de entrenamiento excéntrico de 12 semanas en un dinamómetro isocinético, y se realizaron evaluaciones neuromusculares de los extensores de la rodilla cada 4 semanas.	Los resultados sugieren que el entrenamiento excéntrico tiene una alta especificidad en las ganancias de fuerza a favor de las contracciones excéntricas e isométricas. Los incrementos de fuerza excéntrica e isométrica a las 4 y 8 semanas de entrenamiento pueden explicarse por la suma de adaptaciones neurales y morfológicas.
34	(Mchugh et al., 2013)	The role of neural tension in stretch-induced strength loss	Ensayo aleatorizado controlado.	Once sujetos sanos (10 hombres, 1 mujer; edad 34 6 12 años).	Se utilizó un diseño de medidas repetidas para evaluar el efecto de la tensión neural durante los estiramientos pasivos de los isquiotibiales sobre la pérdida de fuerza inducida por el estiramiento. La fuerza isométrica de flexión de rodilla antes y después de una serie de estiramientos estáticos pasivos en la posición de prueba de desplome (tensión neural) o en posición de columna neutra (estiramiento neutro). El orden de las pruebas se alternó entre los sujetos.	El efecto fue evidente tanto en las extremidades estiradas como en las no estiradas. El estiramiento de los isquiotibiales con la columna posición neutra no provocó una pérdida significativa de fuerza, pero sí un cambio en la relación longitud-tensión, de modo que la que la fuerza disminuyó en las longitudes musculares cortas y longitudes musculares largas.

35	(Fukuda et al., 2013)	Comparison of peak torque, intensity and discomfort generated by neuromuscular electrical stimulation of low and medium frequency	Estudio controlado Aleatorizado	Treinta hombres sanos (edad promedio $\pm$ DE, $25,0 \pm 3,0$ años; altura, $175 \pm 6$ cm; índice de masa corporal, $24,2 \pm 1,7$ )	Cada sujeto se sometió a pruebas secuenciales utilizando tres tipos de estimulación, todas realizadas en una sola sesión. La aleatorización se realizó mediante sobres opacos que contenían el tipo de estimulación. Los sobres fueron seleccionados al azar por una persona que no participó en el estudio. Los sujetos recibieron una estimulación aleatoria de contracción muscular eléctrica para familiarizarse con el dispositivo, 10 minutos antes de la recopilación de datos.	Se llegó a la conclusión de que no hay diferencia en el par máximo inducido eléctricamente cuando se aplica Russian Current, FES y VMS. Sin embargo, existe una mayor tolerancia del sujeto a intensidades más altas de la corriente rusa, así como menos molestias en comparación con las corrientes de baja frecuencia.
----	-----------------------	---	---------------------------------	---	--	---



#### Ilustración 4 Análisis de Resultados



**Interpretación:** De los 35 artículos utilizados para esta investigación, 15 artículos científicos mencionan el uso de las técnicas neurodinámicas; 8 hablan sobre electromiografía y 7 sobre la intervención con ejercicio terapéutico.

## 4.2 Discusión

La neuropatía femoral post-histerectomía es una condición que se presenta por la compresión del nervio femoral durante una intervención ginecológica en la que se utilizan instrumentos quirúrgicos que pueden comprimir al nervio; o la posición de litotomía por tiempos prolongados, por lo que una intervención fisioterapéutica en este tipo de pacientes busca cubrir las necesidades individuales con la finalidad de garantizar un grado de independencia, seguridad y bienestar, mejorando la calidad de vida en el desarrollo de las actividades personales y sociales.

Autores como (Ferreira et al., 2016), (Hanney et al., 2016) mencionan que las técnicas neurodinámicas se utilizan como un complemento de los tratamientos tradicionales en patologías musculoesqueléticas y nerviosas ya que presenta beneficios significativos. Gracias a las propiedades de flexibilidad que presentan los músculos y los nervios resulta factible aplicar este tipo de técnicas en base a la gran capacidad de adaptación.

Los autores (Wolny et al., 2017), (Cabrera-Martos et al., 2022) comparan el tratamiento de terapia manual combinado con técnicas neurodinámicas y un tipo de intervención que combina terapia con láser y ultrasonido, llegando a la conclusión que las dos intervenciones tuvieron un efecto positivo sobre la conducción nerviosa al reducir las latencias motoras distales, aunque existió mejores resultados con terapia manual asegurando que son eficaces para reducir la presencia del dolor.

De igual manera, autores como (Cancela et al., 2023), (Kim et al., 2016) defienden la idea de que las técnicas neurodinámicas inducen cambios en la amplitud de movimiento, la excitabilidad nerviosa, y resultan eficaces en el tratamiento para reducir la concentración de ácido láctico, permitiendo disminuir los problemas de conducción nerviosa causados por daños; y así mejorar la flexibilidad de la estructura del sistema nervioso y los músculos, sin embargo, manifiestan que no son útiles en una única sesión.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por (Sharma et al., 2016); (Mchugh et al., 2013) y (Areudomwong et al., 2016), los deslizadores neurales y los tensores son eficaces porque

permiten el restablecimiento del movimiento natural de las estructuras musculoesqueléticas ayudando a reducir la rigidez muscular; y cualquiera de las dos intervenciones se pueden combinar con estiramientos estáticos que se realizan en reposo respetando el límite de lo comfortable, permitiendo una mejor respuesta sobre la pérdida de fuerza muscular. Estas técnicas pueden combinarse para obtener mejores resultados al momento de generar una liberación del nervio.

Investigaciones previas recomiendan la movilización nerviosa como una alternativa de tratamiento para las neuropatías con la finalidad de obtener resultados a largo plazo con respecto al fortalecimiento muscular, siendo considerada por autores como (Jamil, 2023) y (Beltran-Alacreu et al., 2015) quienes mencionan que este tipo de tratamientos han demostrado influencia significativa en el alivio del dolor, la mejora de la salud física y emocional, y la reducción de los síntomas como hipoestesia en la zona del muslo y debilidad muscular, causados por la neuropatía femoral.

Por otro lado, autores como (Gilbert et al., 2015),(Aksoy et al., 2020) aseguran que las técnicas de movilización del nervio femoral pueden utilizarse de manera segura y eficaz para el tratamiento de neuropatías compresivas de nervios periféricos, permitiendo un aumento inmediato del rendimiento muscular gracias a efectos fisiológicos evidentes relacionados con el movimiento repetitivo del tejido nervioso.

La estimulación eléctrica es una modalidad de tratamiento que estimula las fibras aferentes generando una reducción en la transmisión de la señal nociceptiva permitiendo disminuir el dolor mediante la dosificación de corriente alterna modulada por ráfaga, corriente pulsada bifásica de onda cuadrada modulada por ráfaga, y corriente pulsada monofásica para lograr fortalecer la musculatura. Combinar la electroestimulación con un programa de ejercicios aumenta el efecto de entrenamiento, antiinflamatorio o rehabilitador sobre los músculos estimulados.

Autores como (Szecsi & Fornusek, 2014), (tekDos Demircioglu et al., 2015), confirman con su estudio que la estimulación de corriente alterna sinusoidal convencional es equivalente a la estimulación corriente pulsada en términos de la torsión isométrica inducida eléctricamente que resulta más eficiente para lograr la hipertrofia muscular con fines deportivos o la

rehabilitación de individuos con sensibilidad preservada mediante la planificación de un tratamiento con una estimulación eléctrica más eficiente que muestran buenos resultados ante el dolor.

(Thomé et al., 2021) y (Dantas et al., 2015) mencionan que la estimulación eléctrica neuromuscular aumenta la fuerza máxima isométrica, concéntrico y excéntrico en los participantes. Mientras que (Fukuda et al., 2013) y (Scott et al., 2014) aseguran que existe una mayor tolerancia del sujeto a intensidades más altas de la corriente rusa, así como menos molestias en comparación con las corrientes de baja frecuencia lo que resulta apto para un tratamiento de fortalecimiento muscular. Que logra mejorar la debilidad de cuádriceps, lo que puede conducir a ganancias de fuerza más rápidas o mayores.

El autor (Gomes da Silva et al., 2018) menciona que el programa de entrenamiento excéntrico permitió el fortalecimiento del cuádriceps, una respuesta hipertrófica muscular y un aumento de la longitud de los fascículos. Mientras que los autores (Saad et al., 2018) y (Thorborg et al., 2016) sugieren que la prescripción de ejercicios combinados con bandas elásticas de estiramiento aliviaba el dolor y aumentaba la función de forma similar a los efectos de los programas de fortalecimiento y estabilización de caderas, generando un aumento sustancial de la fuerza es comparable a lo que se consigue habitualmente utilizando máquinas de entrenamiento de fuerza.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- La aplicación de tratamientos basados en neurodinámica ayudan a erradicar la comprensión y permiten mejorar el manejo de las disfunciones neurológicas periféricas. La interacción compleja entre los tejidos nerviosos y sus entornos circundantes implica procesos dinámicos que afectan la movilidad, la función y la salud de los nervios. Los principios de la neurodinámica son esenciales para la creación de estrategias terapéuticas efectivas y para el diagnóstico preciso de trastornos nerviosos. La neuropatía femoral post-histerecotomía se puede tratar con ejercicios de fortalecimiento y estimulación eléctrica. La recuperación funcional y la calidad de vida de los pacientes pueden mejorar significativamente mediante una evaluación cuidadosa de la movilidad neural e intervenciones terapéuticas adecuadas.
- La neuropatía femoral es una condición médica complicada que tiene un impacto en la función del nervio femoral y puede generar cambios significativos en la calidad de vida de las personas. Para maximizar los resultados, se requiere un diagnóstico temprano, una investigación de la causa subyacente y una estrategia de tratamiento integral. El tratamiento del dolor causado por una neuropatía femoral con frecuencia implica el uso de analgésicos, antiinflamatorios, fisioterapia y, en algunos casos, procedimientos quirúrgicos para disminuir la compresión del nervio. El manejo de esta patología requiere fisioterapia para mejorar la fuerza muscular, la movilidad y la discapacidad funcional.
- La estimulación eléctrica neuromuscular resulta adecuada como tratamiento para la neuropatía femoral, sin embargo, varios estudios han demostrado que las técnicas de neurodinámica que mejora la conducción nerviosa y juntamente con los ejercicios de fortalecimiento tienen mejores resultados a largo plazo ya que permiten manejar el dolor causado por la patología y permite el fortalecimiento de la musculatura implicada.

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se propone realizar una difusión en redes sociales dirigida a los estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo que abarque temas como la sintomatología, conceptos y diagnóstico con el objetivo de capacitar acerca del medio de tratamiento más efectivo para una Neuropatía Femoral Post-Histerectomía.

**Facultad:** Ciencias de la Salud

**Carrera:** Fisioterapia (V)

**Línea de investigación:** Salud

**Dominio:** Salud como producto final orientado al buen vivir.

**Área de conocimiento:** Salud y bienestar.

**Modalidad:** Difusión en Redes Sociales

**Ubicación:** Universidad Nacional de Chimborazo (Campus Edison Riera – vía guano).

**Tema:** Difusión en redes sociales acerca del medio de tratamiento más efectivo para una Neuropatía Femoral Post-Histerectomía.

**Objetivo:** Desarrollar diferentes tipos de materiales informativos como videos, infografías y consejos que se puedan publicar en los diferentes tipos de redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp, sobre la intervención fisioterapéutica para una Neuropatía Femoral Post-Histerectomía dirigido a los estudiantes de la carrera de Fisioterapia.

**Tabla 6.** Temas de difusión

Tema	Objetivo	Recursos	Red Social	Meta
Relación entre la histerectomía y la neuropatía femoral	Definir los conceptos de histerectomía y su impacto en la aparición de una neuropatía femoral	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	10%
Medios de diagnóstico para una Neuropatía Femoral	Establecer cuáles son los medios de diagnóstico más efectivos para una neuropatía femoral post-histerectomía	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	10%

Signos y síntomas de una Neuropatía Femoral	Identificar los signos y síntomas más frecuentes en este tipo de patologías para un correcto diagnóstico	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	10%
Estrategias para prevenir una neuropatía femoral antes de una cirugía ginecológica.	Buscar las opciones adecuadas que permitan evitar la aparición de una neuropatía femoral pre-histerectomía	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	10%
Manejo de los síntomas en la neuropatía femoral post-histerectomía	Definir el tipo de intervención fisioterapéutica una vez que los síntomas aparecen.	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	15%
El papel de la fisioterapia en el manejo de la neuropatía femoral post-histerectomía.	Determinar la importancia de un plan de tratamiento fisioterapéutico en neuropatía femoral.	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	15%
Tratamiento fisioterapéutico en la neuropatía femoral post-histerectomía	Identificar e tratamiento más efectivo para una neuropatía femoral.	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	15%
Importancia del tratamiento oportuno en la neuropatía femoral post-histerectomía	Identificar la importancia de una intervención temprana en una neuropatía femoral post-histerectomía.	Video Infografía Imágenes Educativas	Instagram Facebook WhatsApp	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>			

**Población beneficiaria directa:** estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Población beneficiaria indirecta:** Mujeres que se han sometido a una cirugía ginecológica.

Ilustración 5. Ejemplo de Infografía





## BIBLIOGRAFÍA

- Adams, C., Scott, W., Basile, J., Hughes, L., Leigh, J., Schiller, A., & Walton, J. (2018). Electrically-Elicited quadriceps muscle torque: Comparison of three waveforms 1 2. In *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*® Downloaded from [www.jospt.org](http://www.jospt.org) at. [www.jospt.org](http://www.jospt.org)
- Aksoy, C. C., Kurt, V., Okur, I., Tasplnar, F., & Taspinar, B. (2020). The immediate effect of neurodynamic techniques on jumping performance: A randomised double-blind study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(1), 15–20. <https://doi.org/10.3233/BMR-170878>
- Alderman, B. L., Olson, R. L., & Mattina, D. M. (2014). Cognitive function during low-intensity walking: A test of the treadmill workstation. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(4), 752–758. <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0097>
- Areedomwong, P., Oatyimprai, K., & Pathumb, S. (2016). A randomised, placebo-controlled trial of neurodynamic sliders on hamstring responses in footballers with hamstring tightness. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 23(6), 60–69. <https://doi.org/10.21315/mjms2016.23.6.7>
- Baroni, B. M., Rodrigues, R., Franke, R. A., Geremia, J. M., Rassier, D. E., & Vaz, M. A. (2013). Time course of neuromuscular adaptations to knee extensor eccentric training. *International Journal of Sports Medicine*, 34(10), 904–911. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1333263>
- Beltran-Alacreu, H., Jiménez-Sanz, L., Fernández Carnero, J., & La Touche, R. (2015). Comparison of Hypoalgesic Effects of Neural Stretching vs Neural Gliding: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(9), 644–652. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.09.002>
- Bowley, M. P., & Doughty, C. T. (2019). Entrapment Neuropathies of the Lower Extremity. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 103, Issue 2, pp. 371–382). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.10.013>
- Cabrera-Martos, I., Rodríguez-Torres, J., López-López, L., Prados-Román, E., Granados-Santiago, M., & Valenza, M. C. (2022). Effects of an active intervention based on myofascial release and neurodynamics in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(9), 1145–1152. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1821418>

- Cancela, Á., Arias, P., Rodríguez-Romero, B., Chouza-Insua, M., & Cudeiro, J. (2023). Acute effects of a single neurodynamic mobilization session on range of motion and H-reflex in asymptomatic young subjects: A controlled study. *Physiological Reports*, *11*(12). <https://doi.org/10.14814/phy2.15748>
- Cruzado, M. (2023). *MANUAL PARA EJERCICIOS EN CASA*.
- Dantas, L. O., Vieira, A., Junior, A. L. S., Salvini, T. F., & Durigan, J. L. Q. (2015). Comparison between the effects of 4 different electrical stimulation current waveforms on isometric knee extension torque and perceived discomfort in healthy women. *Muscle and Nerve*, *51*(1), 76–82. <https://doi.org/10.1002/mus.24280>
- Dufour, M. (2012). Anatomía del miembro inferior. *EMC - Podología*, *14*(4), 1–12. [https://doi.org/10.1016/s1762-827x\(12\)61929-4](https://doi.org/10.1016/s1762-827x(12)61929-4)
- Fernández Gómez, A., Ramos Pérez, A., Rosales Aguilar, Y., Abreu, Y. L., & Legrá, P. P. (2018). Risk Factors under Lengthened Surgical Time in Laparoscopic Hysterectomy. In *Revista Cubana de Cirugía* (Vol. 57, Issue 1). <http://scielo.sld.cu>
- Ferreira, G. E., Stieven, F. F., Araújo, F. X., Wiebusch, M., Rosa, C. G., Plentz, R. D. M., & Silva, M. F. (2016). Neurodynamic treatment for patients with nerve-related leg pain: Protocol for a randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *20*(4), 870–878. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.012>
- Fukuda, T. Y., Marcondes, F. B., Dos Anjos Rabelo, N., De Vasconcelos, R. A., & Junior, C. C. (2013). Comparison of peak torque, intensity and discomfort generated by neuromuscular electrical stimulation of low and medium frequency. *Isokinetics and Exercise Science*, *21*(2), 167–173. <https://doi.org/10.3233/IES-130495>
- Gilbert, K. K., Roger James, C., Apte, G., Brown, C., Sizer, P. S., Brismée, J. M., & Smith, M. P. (2015). Effects of simulated neural mobilization on fluid movement in cadaveric peripheral nerve sections: Implications for the treatment of neuropathic pain and dysfunction. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, *23*(4), 219–225. <https://doi.org/10.1179/2042618614Y.0000000094>
- Giles, L., Webster, K. E., Mcclelland, J., & Cook, J. L. (2017). Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: A double-blind randomised trial. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(23), 1688–1694. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096329>
- Gomes da Silva, C. F., Lima e Silva, F. X. de, Vianna, K. B., Oliveira, G. dos S., Vaz, M. A., & Baroni, B. M. (2018). Eccentric training combined to neuromuscular electrical

- stimulation is not superior to eccentric training alone for quadriceps strengthening in healthy subjects: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(6), 502–511. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.03.006>
- Gueli Alletti, S., Restaino, S., Finelli, A., Ronsini, C., Lucidi, A., Scambia, G., & Fanfani, F. (2020). Step by Step Total Laparoscopic Hysterectomy with Uterine Arteries Ligation at the Origin. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(1), 22–23. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2019.06.001>
- Hanney, R. N., Ridehalgh, C., Dawson, A., Lewis, D., & Kenny, D. (2016). The effects of neurodynamic straight leg raise treatment duration on range of hip flexion and protective muscle activity at P1. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 24(1), 14–20. <https://doi.org/10.1179/2042618613Y.0000000049>
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Andersen, C. H., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2013). Muscle activity during leg strengthening exercise using free weights and elastic resistance: Effects of ballistic vs controlled contractions. *Human Movement Science*, 32(1), 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2012.07.002>
- Jamil, A. (2023). *Effects of Neural Mobilization of Lateral Femoral Cutaneous Nerve on Neuropathic Pain and Quality of Life in Pregnant Women with Meralgia Paresthetica*. <https://doi.org/10.55735/hjprs.v3i6.155>
- Kim, M.-K., Cha, H.-G., & Gu Ji, S. (2016). *The initial effects of an upper extremity neural mobilization technique on muscle fatigue and pressure pain threshold of healthy adults: a randomized control trial*.
- Lin, C. Y., Tsai, L. C., Press, J., Ren, Y., Chung, S. G., & Zhang, L. Q. (2016). Lower-limb muscle-activation patterns during off-axis elliptical compared with conventional gluteal-muscle-strengthening exercises. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(2), 164–172. <https://doi.org/10.1123/jsr.2014-0307>
- López Cabezas, P. F., Guerrero Espín, J. A., & Quizhpe Ordóñez, E. R. (2018). Estudio Retrospectivo: Histerectomía Abdominal vs Histerectomía Vaginal, Análisis de Complicaciones Hospitalarias. Hospital San Francisco de Quito. Quito - Ecuador, 2014 - 2015. *Revista Médica Del Hospital José Carrasco Arteaga*, 10(2), 121–125. <https://doi.org/10.14410/2018.ao.19>
- Mchugh, M. P., Tallent, J., & Johnson, C. D. (2013). *THE ROLE OF NEURAL TENSION IN STRETCH-INDUCED STRENGTH LOSS*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)

- Pagare, V. K., Ganacharya, P. M., Sareen, A., & Palekar, T. J. (2014). Effect of neurodynamic sliding technique versus static stretching on hamstring flexibility in football players with short hamstring syndrome. *Journal of Musculoskeletal Research*, 17(2). <https://doi.org/10.1142/S0218957714500092>
- Palacios-Ceña, M., Wang, K., Castaldo, M., Guillem-Mesado, A., Ordás-Bandera, C., Arendt-Nielsen, L., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2018). Trigger points are associated with widespread pressure pain sensitivity in people with tension-type headache. *Cephalalgia*, 38(2), 237–245. <https://doi.org/10.1177/0333102416679965>
- Paquette, M. R., Zucker-Levin, A., DeVita, P., Hoekstra, J., & Pearsall, D. (2015). Lower limb joint angular position and muscle activity during elliptical exercise in healthy young men. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(1), 19–27. <https://doi.org/10.1123/JAB.2014-0105>
- Peskar, M., Omejc, N., Šömen, M. M., Miladinović, A., Gramann, K., & Marusic, U. (2023). Stroop in motion: Neurodynamic modulation underlying interference control while sitting, standing, and walking. *Biological Psychology*, 178. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108543>
- Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-De-Las-Peñas, C., Cleland, J. A., Arias-Buriá, J. L., Thoomes-De-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients with Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(2), 124–132. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295>
- Raysy, D., & Ponce, S. (2015). La histerectomía laparoscópica y sus aspectos fundamentales Laparoscopic hysterectomy and its fundamental aspects. In *Revista Cubana de Cirugía* (Vol. 54, Issue 1). <http://scielo.sld.cu>
- Romo Rodríguez, R., Clifton Correa, J. F., López Almejo, L., Navarro Becerra, E., Ángel Villarruel Sahagún, J., Jaime Zermeño Rivera, J., Gutiérrez Mendoza, I., Fernanda Espinosa de los Monteros Kelley, A., & Miguel Hidalgo, D. (2014a). *Neuropatía compresiva de nervio femoral* (Vol. 10). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Romo Rodríguez, R., Clifton Correa, J. F., López Almejo, L., Navarro Becerra, E., Ángel Villarruel Sahagún, J., Jaime Zermeño Rivera, J., Gutiérrez Mendoza, I., Fernanda Espinosa de los Monteros Kelley, A., & Miguel Hidalgo, D. (2014b). *Neuropatía compresiva de nervio femoral* (Vol. 10). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

- Saad, M. C., Vasconcelos, R. A. de, Mancinelli, L. V. de O., Munno, M. S. de B., Liporaci, R. F., & Grossi, D. B. (2018). Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(5), 408–416. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.03.009>
- Scott, W., Adams, C., Cyr, S., Hanscom, B., Hill, K., Lawson, J., & Ziegenbein, C. (2015). Electrically elicited muscle torque: Comparison between 2500-Hz burst-modulated alternating current and monophasic pulsed current. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 45(12), 1035–1041. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5861>
- Scott, W., Flora, K., Kitchin, B. J., Sitarski, A. M., & Vance, J. B. (2014). Neuromuscular electrical stimulation pulse duration and maximum tolerated muscle torque. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(4), 276–281. <https://doi.org/10.3109/09593985.2013.868563>
- Sharma, S., Balthillaya, G., Rao, R., & Mani, R. (2016). Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 17, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.03.003>
- Sierra-Silvestre, E., Bosello, F., Fernández-Carnero, J., Hoozemans, M. J. M., & Coppeters, M. W. (2018). Femoral nerve excursion with knee and neck movements in supine, sitting and side-lying slump: An in vivo study using ultrasound imaging. *Musculoskeletal Science and Practice*, 37, 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.06.007>
- Solà, V., Ricci, P., Pardo, J., & Guiloff, E. (2006). HISTERECTOMÍA: UNA MIRADA DESDE EL SUELO PÉLVICO. In *REV CHIL OBSTET GINECOL* (Vol. 71, Issue 5).
- Sousa Pedrosa, S., Gilabert Aguilar, J., & Gilabert Estellés, J. (2021). *Difficulties on laparoscopic hysterectomy-revision of surgical strategies Dificuldades na histerectomia laparoscópica-revisão de estratégias cirúrgicas*.
- Szecsí, J., & Fornusek, C. (2014). Comparison of torque and discomfort produced by sinusoidal and rectangular alternating current electrical stimulation in the quadriceps muscle at variable burst duty cycles. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 146–159. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000008>

- Talaván-Serna, J., García-Enguádanos, M., Roig-Casabán, V., & Rodríguez-Martínez, S. (2018). Crural neuropathy after abdominal hysterectomy: A case report. *Clinica e Investigacion En Ginecologia y Obstetricia*, 45(4), 184–186. <https://doi.org/10.1016/j.gine.2017.03.002>
- Tejelo, A., Rábago, F., J. Corrales, MM. Sánchez, Robles, RM. G., Castro, B., Tejerizo-García, & Moro, J. (2023). *Neuropatía femoral (femoroneuropatía) bilateral después de intervención cesárea \_ Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*.
- tekDos Demircioglu, D., Paker, N., erbil, elif, bugDayci, D., & yuNus emre, tuluhaN. (2015). *The effect of neuromuscular electrical stimulation on functional status and quality of life after knee arthroplasty: a randomized controlled study*.
- Thomé, G. R., Costa, R. A., Marquezi, M. L., Aparecido, J. M. L., Durigan, J. L. Q., Amorim, C. F., & Liebano, R. E. (2021). Effects of neuromuscular electrical stimulation on torque and performance in recreational distance runners: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 28, 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.07.035>
- Thorborg, K., Bandholm, T., Zebis, M., Andersen, L. L., Jensen, J., & Hölmich, P. (2016). Large strengthening effect of a hip-flexor training programme: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(7), 2346–2352. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3583-y>
- Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Myśliwiec, A., & Saulicz, M. (2016). Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 29(3), 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.03.006>
- Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Shacklock, M., & Myśliwiec, A. (2017). Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(4), 263–272. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.02.004>
- Xie, Y., Zhang, C., Jiang, W., Huang, J., Xu, L., Pang, G., Tang, H., Chen, R., Yu, J., Guo, S., Xu, F., & Wang, J. (2018). Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: A study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2041-7>

## ANEXOS

### Ilustración 6. Escala Pedro

#### Escala PEDro-Español

---

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

---

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012