



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

**“REVISIÓN SISTEMÁTICA: EFICACIA DE LA NEURODINAMIA EN EL  
TRATAMIENTO DE CONDICIONES QUE AFECTAN EL MOVIMIENTO EN  
LOS MIEMBROS SUPERIORES”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN.

Presentado por:

**Bachiller:**

- HUALLPAR CALLAÑAUPA, CELIA;
- MARTOS DE VELASCO, ALEJANDRA

**Asesor:**

Dr. LIC. T.M. SERGIO BRAVO CUCCI

**LIMA – PERÚ**

**2017**



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo ante todo a Dios por guiarme y darme fortaleza de seguir con mis metas, a mi papá Balvino, por darme ese impulso a seguir adelante, a mi mamá Rosalía, mi hermano Andrés y mis abuelitos que desde el cielo me cuidan porque son mis ángeles, y a mis segundos padres Ciprian y Marcelina por confiar en mi. Gracias

CELIA

Dedico este trabajo a la Divina Providencia que siempre está ahí guiándome y alentándome a realizar mi función, a mi familia por siempre apoyarme en todo y fomentar mi preparación y a mi amado Carlos por siempre comprender y darme ánimo en la adversidad. Gracias.

ALEJANDRA

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a todos nuestros maestros de nuestra alma mater, en especial a nuestro asesor, el Lic. T.M. Sergio Bravo Cucci, por brindarnos su tiempo y su conocimiento.

## **ASESOR**

Lic. T.M. Sergio Bravo Cucci

## **JURADO**

**Presidente:**

**Secretario:**

**Vocal:**

# ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. Justificación.....	13
1.2. Objetivos.....	14
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>15</b>
<b>MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
2.1. Criterios de Elegibilidad.....	15
2.2. Fuentes de Información.....	16
2.3. Búsqueda.....	17
2.4 Selección de los estudios.....	22
2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales.....	23
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>25</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
3.1. Selección de estudios.....	25
3.2. Características de los estudios.....	27
3.3. Evaluación de la calidad.....	32
3.4. Síntesis de los resultados.....	34
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>45</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
4.1. Discusión. (Resumen de la evidencia).....	45
4.2. Limitaciones.....	47
4.3. Conclusiones.....	48
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>49</b>

<b>FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>49</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>Otros.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>

### **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla N°1: Bases de Datos y Búsqueda Especializados.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla N° 2: Búsqueda de Terminología Mesh/Desh.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla N° 3: Estrategia de búsqueda.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla N°4: Ítems de evaluación de la Escala de Pedro .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla N°5: Características de los estudios.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla N°6: Evaluación de la Calidad según la Escala de Pedro.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla N°7: Síntesis de resultados.....</b>	<b>38</b>

### **ÍNDICE DE GRAFICOS**

<b>Grafico N°1: Selección de estudios.....</b>	<b>26</b>
<b>Gráfico N° 2: Evaluación de la calidad de los estudios.....</b>	<b>33</b>



## ACRÓNIMOS

**STC:** Síndrome Túnel Carpiano.

**CSTC - CETC:** Cuestionario Específico De Tunel Carpiano.

**EVA:** Escala Visual Análoga.

**CEF:** Cuadro de Escala Funcional.

**EAD:** Escala de Alivio del Dolor.

**RMM:** Rango de Medición del Movimiento.

**AROM:** Rango de Movimiento Cervical Activo.

**CROM:** Rango de Movimiento Cervical.

**DASH:** Cuestionario de las Discapacidades del Hombro, Brazo y Mano.

**PTES / ULTT2a:** Prueba de Tensión de las Extremidades Superiores.

**TND:** Técnica Neurodinámica.

**ULTN 1:** Test Neurodinámico de Miembro Superior 1.

**IDC / NDI:** Índice de Discapacidad Cervical o Neck Disability Index.

**SDCB – CSCB:** Síndrome del dolor cervicobraquial

**ROM:** Amplitud de movimiento.

## RESUMEN

Hoy en día las condiciones que afectan el movimiento de los miembros superiores y cuello representan más de la mitad de las alteraciones musculoesqueléticas que causan una limitación funcional así como el absentismo laboral <sup>7</sup> entre la población y la neurodinamia es planteada como tratamiento de éstas complicaciones. Es por este motivo que nos planteamos como objetivo de estudio: Determinar la eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores.

Nuestro diseño de estudio se realizó mediante la búsqueda de las bases de datos y buscadores especializados hasta el 23 de julio de 2016: PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, publicaciones y revisiones sistemáticas desde 2000 hasta el 2015. Nuestros criterios de inclusión fueron: personas adultas de ambos sexos con temas relacionados a la eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores.

Como resultado de la búsqueda obtuvimos 15 estudios y durante el tamizaje se encontraron 4 estudios duplicados y en el proceso de elegibilidad fueron excluidos 5 estudios por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente fueron incluidos 6 estudios.

Concluimos que la neurodinamia si tiene eficacia en el tratamiento de condiciones que afectan el movimiento de los miembros superiores, es significativamente efectiva a nivel de cervicobraquialgia o radiculopatía cervical, más, siendo también efectiva en síndrome de túnel carpiano, no existe mucha diferencia con los tratamientos alternativos en ésta última condición. Se aconseja realizar más estudios experimentales para ampliar el conocimiento sobre el tema.

**Palabras clave:** Neurodinamia, movilización neural, miembros superiores.

## SUMMARY

Nowadays the conditions that affect the movement of the upper limbs and neck represent more than half of the muscular alterations that cause a functional limitation as well as work absenteeism<sup>7</sup> between the population and neurodynamics are considered as treatment of these complications. It is for this reason that we set ourselves as a study objective: To determine the efficacy of neurodynamics in the treatment of conditions that affect the movements of the upper limbs.

Our study design was carried out by searching databases and specialized search engines until July 23, 2016: PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, publications and systematic reviews from 2000 to 2015. Our inclusion criteria were: adults of both sexes with topics related to the efficacy of neurodynamics in the treatment of conditions that affect upper limb movements.

As a result of the search we obtained 15 studies and during the screening we found 4 duplicate studies and in the eligibility process 4 studies were excluded because they did not meet the inclusion criteria. Finally, 7 studies were included.

We conclude that neurodynamic is effective in treating conditions that affect upper limb movements, is significantly effective at cervicobrachialgia or cervical radiculopathy, and is also effective in carpal tunnel syndrome, even though there is no difference with alternative treatments in the last condition. It is advisable to carry out more experimental studies to broaden the knowledge on the subject.

**Key words:** Neurodynamics, neural mobilization, upper limbs.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Lo que conocemos como neurodinamia no es un concepto nuevo<sup>1</sup>, actualmente se emplea esencialmente a la hora de realizar un examen físico o un tratamiento cuando se observan patologías musculoesqueléticas<sup>1,2</sup>. “La movilización del sistema nervioso es una aproximación al tratamiento físico del dolor”<sup>3</sup>; con este concepto nos referimos a aquellas funciones integradas al sistema nervioso, como la fisiología, la biomecánica y la morfología que lo conforman<sup>4</sup>. Al emplear la neurodinamia estamos utilizando una aplicación clínica de la mecánica y la fisiología del mismo sistema nervioso junto a la función musculoesquelética<sup>5</sup>.

Podemos decir que el intermediario mecánico del sistema nervioso es el sistema musculoesquelético<sup>3</sup> y al realizar las movilizaciones neurodinámicas se ejercen “tensiones y movimientos no uniformes en los tejidos neurales”<sup>3</sup>. Hay que tener en consideración la capacidad de tensión, elongación y deslizamiento del tejido neural mientras se realizan los distintos patrones de movimiento musculoesquelético<sup>6</sup> pues si estas facultades fueran alteradas conllevaría a una isquemia, hipoxia, fibrosis o edema neural<sup>4</sup>.

La idea de la neurodinamia es conseguir un equilibrio dinámico entre el tejido neural y las mecánicas intermediarias periféricas y así conseguir una función fisiológica y mecánica óptima del tejido neural<sup>4,3</sup>.

En este caso se enfocará la neurodinamia en el tratamiento de condiciones en donde se ve afectado el movimiento de los miembros superiores, ya que “aproximadamente tres cuartos de los trastornos musculoesqueléticos

relacionados con el trabajo que conducen a la limitación de la actividad y al absentismo laboral”<sup>7</sup>.

De esta manera según las investigaciones encontradas delimitamos las condiciones como son: el síndrome de dolor cervicobraquial, entre ellos la radiculopatía cervical, en la cual se observan síntomas como el aumento de la mecanosensibilidad, parestesias, dolor y deficiencia motora, entre otras; y por otro lado el síndrome de túnel carpiano, que es una de las neuropatías periféricas más frecuentes que causan la ausencia al trabajo, afectando a más mujeres que hombres<sup>7, 8, 9</sup>.

### **1.1. Justificación**

La neurodinamia es una de las técnicas terapéuticas manuales que se considera a emplear tanto para evaluar como para tratar a las estructuras neurales a través de la posición y el movimiento de diferentes articulaciones cuando hay alguna condición que afecte el movimiento de los miembros superiores. Los estudios compilados en esta investigación refieren una limitación funcional en pacientes que presentan cervicobraquialgias y síndrome del túnel carpiano, es por esto que nuestro trabajo de investigación expone a la neurodinamia como técnica de tratamiento en estos casos. Asimismo, la información expuesta será de utilidad para otras futuras investigaciones similares a ésta y aportará dentro de las líneas de investigación de terapia física y rehabilitación de la Universidad Privada Norbert Wiener, a la actividad física y movimiento corporal por disfunciones, así como a la neurorehabilitación.

## **1.2. Objetivos.**

La revisión sistemática tiene como objetivo, responder a la siguiente interrogante:

- ¿Será eficaz la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores?

El enunciado del objetivo será:

- Determinar la eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores.

## CAPÍTULO II

### MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión sistemática fueron utilizadas las directrices propuestas por el PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) <sup>i</sup> y sus extensiones <sup>i, ii</sup>.

PRISMA es un conjunto mínimo de elementos basado en evidencia para escribir y publicar revisiones sistemáticas y meta-análisis, consta de 27 ítems terminología, formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios y extracción de datos, calidad de los estudios y riesgo de sesgo, cuando combinar datos, meta-análisis y análisis de la consistencia, y sesgo de publicación selectiva de estudios o resultados <sup>ii</sup>.

#### **2.1. Criterios de Elegibilidad.**

Se utilizaron como criterios de elegibilidad conforme a la estructura: Población, Intervención, Comparación y Outcome (PICO):

- Población: Pacientes con condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores.
- Intervención: Técnica de neurodinamia.
- Comparación: Tratamientos convencionales.
- Outcome (resultados): Dolor, Movilidad, Discapacidad.

Además se incluyeron otros criterios de elegibilidad:

- Publicaciones en todos los idiomas.
- Estudios clínicos controlados.
- Grupo control y experimental.

## 2.2. Fuentes de Información.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para determinar el efecto de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores. Se realizó la búsqueda de las bases de datos y buscadores especializados hasta el 23 julio de 2016: PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, los cuales se muestran en la **Tabla N° 1**.

**Tabla N° 1: Bases de Datos y Búsqueda Especializados**

Fuente de Información	Enlace web	Tipo	Accesibilidad	Propietario/administrador
<b>PUBMED</b>	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	Motor de búsqueda y Base de Datos	Libre	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos
<b>PEDRO Database</b>	<a href="http://www.pedro.org.au/spanish/">http://www.pedro.org.au/spanish/</a>	Motor de búsqueda y Base de Datos especializada en fisioterapia	Libre	Centro de Fisioterapia Basada en la Evidencia en el George Institute for Global Health
<b>EBSCOhost</b>	<a href="https://www.ebscohost.com/">https://www.ebscohost.com/</a>	Base de datos multidisciplinaria, académica y de investigación, contiene: SPORTDiscus MedicLatina Academic Search Premier	Suscripción	Elton B. Stephens Company



### 2.3. Búsqueda.

Los términos de búsqueda que se utilizaron tuvieron en un primer momento la identificación como terminología MESH (Medical SubjectHeadings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) bajo desambiguación en español e inglés, identificando sus sinónimos, de no ubicarse se aproximó la terminología a su denominación técnica más común.

**Tabla N° 2: Búsqueda de Terminología Mesh/Desh**

	<b>Término 1</b>	<b>Término 2</b>	<b>Término 3</b>	<b>Término 4</b>	<b>Término 5</b>
<b>Término Español</b>	Neurodinámica	Dolor	Discapacidad	Movilidad	Miembros superiores
<a href="#">DeCS</a>	No	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Término Inglés</b>	Neurodynamics	Pain	DisabledPersons	MobilityLimitation	UpperExtremity
<a href="#">MESH</a>	No	Sí	Sí	Sí	Sí

	<b>Término 1</b>	<b>Término 2</b>	<b>Término 3</b>	<b>Término 4</b>	<b>Término 5</b>
<b>Sinónimos</b>	Neurodynamic mobilization	Pain, Burning Burning Pain	Disabled Person		
	Neurodynamic test	Burning Pains	Person, Disabled		
	Neurodynamic treatment	Pains, Burning Suffering, Physical	Persons, Disabled		
	Upper limb neurodynamic	Physical	Persons with		Extremities, Upper
	Neurodynamic carpal	Suffering Physical	Disabilities	Limitation, Mobility	Upper Extremities
	Shacklock neurodynamic	Sufferings	Persons with	Mobility Limitations	Membrum superius
	Upper limb neurodynamic test	Sufferings, Physical Pain, Migratory	Disability, Persons with	Ambulation Difficulty Difficulty	Upper Limb Limb, Upper
	Neurodynamic stretching	Migratory Pain	Persons with	Ambulation Difficulty	Limbs, Upper
	Neurodynamic sciatic	Migratory Pains	Disability	Walking	Upper Limbs
	Neurodynamic techniques	Pains, Migratory	Handicapped	Ambulatory Difficulty	Extremity, Upper
	Butler neurodynamics	Pain, Radiating	People with Disabilities		
	Neurodynamic carpal tunnel	Pains, Radiating Radiating Pain	Disabilities, People with People with Disability		
	Neurodynamic tests	Radiating Pains	Physically Handicapped		
	Carpal tunnel				

	Término 1	Término 2	Término 3	Término 4	Término 5
	syndrome and neurodynamic	Pain, Splitting	d		
	Carpal tunnel syndrome neurodynamic	Pains, Splitting	Handicapped, Physically		
	Neurodynamic sliding	Splitting Pain	Physically Disabled		
	Neurodynamic cervical	Splitting Pains	Physically Disabled		
	Neurodynamic lower	Ache	Disabled, Physically		
	Neurodynamic testing	Aches	Physically		
		Pain, Crushing	Physically Challenged		
		Crushing Pain			
		Crushing Pains			
		Pains, Crushing			

Se realizó la estrategias de búsqueda en las bases de datos: PubMed, PEDRO Database y EBSCO (**Tabla 3**). Las búsquedas no tuvieron restricción de tiempo debido a la poca cantidad de estudios realizados sobre el tema, pero si se tuvo en consideración la búsqueda en varios idiomas, para ampliar la posibilidad de encontrar más temas relacionados.

Los artículos fueron seleccionados para su inclusión en base a sus títulos; siguiendo los resúmenes y finalmente las copias del texto completo que se analizaron para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

**Tabla N° 3: Estrategia de búsqueda**

Base de datos/ fuentes	Estrategia	Entrada
PubMedMed line	<p><b>Estrategia 1:</b></p> <p>Búsqueda de neurodinamia en miembros superiores, estudios clínicos controlados.</p>	<p><b>Entrada 1:</b></p> <p>(("upper extremity"[MeSH Terms] OR ("upper"[All Fields] AND "extremity"[All Fields]) OR "upper extremity"[All Fields] OR ("upper"[All Fields] AND "limb"[All Fields]) OR "upper limb"[All Fields]) AND neurodynamic[All Fields]) AND Clinical Trial[ptyp].</p>
PEDRO database	<p><b>Estrategia 1:</b></p> <p>Búsqueda de neurodinamia, estudios clínicos controlados</p> <p><b>Estrategia 2:</b></p> <p>Búsqueda de Neurodinamia, solo estudios clínicos controlados</p>	<p><b>Entrada 1:</b></p> <p>En búsqueda avanzada:</p> <p>Abstract&amp;Title: neurodynamic</p> <p>Therapy: stretching, mobilisation, manipulation, massages.</p> <p>Problem: Pain Method: Clinical Trial.</p> <p><b>Entrada 2:</b></p> <p>En búsqueda avanzada:</p> <p>Abstract&amp;Title: Neurodynamics</p> <p>Body Part: Upper arm, shoulder or shoulder girdle</p> <p>Method: Clinical Trial</p>

Base de datos/ fuentes	Estrategia	Entrada
EBSCO	<p><b>Estrategia 1:</b></p> <p>Búsqueda de Neurodinamia, solo estudios clínicos controlados</p>	<p><b>Entrada 1:</b></p> <p>Neurodynamics AND (upper limb or upper extremity or arm or hand) Limitadores</p> <p>Publicaciones académicas (arbitradas)</p> <p>Fecha de publicación: 20090101-20161231</p> <p>Tipos de fuentes</p> <p>Publicaciones académicas</p> <p>Materia</p> <p>Treatment</p>

## **2.4 Selección de los estudios.**

El proceso de selección de estudios tuvo las siguientes etapas:

- Registro de salidas a las estrategias de búsqueda: A las salidas (listado de estudios) determinadas por las estrategias de búsqueda establecidas en los buscadores y bases de datos consultadas, se incluyó el dato de fecha de búsqueda y número de estudios identificados. El tratamiento de este listado se realizó en una base de datos que consignaba a cada artículo según título, autor, journal, fecha, volumen y número.
- Fase eliminación de duplicados: se procedió a depurar los resultados, eliminando los estudios duplicados e integrándolos en una base de datos preladadas alfabéticamente según el título.
- Fase de análisis y selección: Una vez obtenida la lista de estudios no duplicados se procedió a ordenar la base de datos según autor, año y título, se analizaron los artículos en base a sus títulos y resúmenes, finalmente las copias del texto completo para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Se clasificaron según la elegibilidad de los estudios, en tres categorías: estudios incluidos, estudios eliminados por no cumplir algún criterio de inclusión y estudios eliminados por cumplir algún criterio de exclusión. Esta fase culmina cuando se obtuvo un listado de estudios seleccionados los cuales fueron ordenados por Autor (año) y título.

## 2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales.

El riesgo de selección en los estudios individuales fue realizado analizando la calidad metodológica según la escala de Pedro (11–13) que contiene 11 criterios de los cuales el N°1 no se puntúa.

La puntuación total va del 0 al 10, según los siguientes criterios.

**Tabla N° 4: Ítems de evaluación de la Escala de Pedro**

ITEMS	
1	Los criterios de elección fueron especificados.
2	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3	La asignación fue oculta.
4	Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5	Todos los sujetos fueron cegados
6	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados
7	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
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.
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”.
10	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

La escala PEDro considera dos aspectos de la calidad de los ensayos, a saber la “credibilidad” (o “validez interna”) del ensayo y si el ensayo contiene suficiente información estadística para hacerlo interpretable. No mide la “relevancia” (o “generalización” o “validez externa”) del ensayo, o el tamaño del efecto del tratamiento <sup>iii</sup>.

La mayor parte de los criterios de la lista “se basan en la lista Delphi, desarrollada por Verhagen y sus colegas. La lista Delphi es una lista de características de ensayo que se consideran que están relacionadas con la “calidad” del ensayo por un grupo de expertos de ensayos clínicos. La escala PEDro contiene elementos adicionales sobre la adecuación del seguimiento y comparaciones estadísticas entre grupos. Un elemento presente en la lista Delphi (relativo a los criterios de elegibilidad) está relacionada con la validez externa, por lo que no se corresponde con las dimensiones de la calidad evaluada por la escala de PEDro. Este elemento no se emplea para calcular la puntuación del método que se muestra en los resultados de búsqueda (es por lo que una escala de 11 elementos tan solo ofrece una puntuación sobre 10). Este elemento, sin embargo, se ha conservado por lo que todos los elementos de la lista Delphi están presentes en la escala PEDro.” <sup>iv</sup>



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

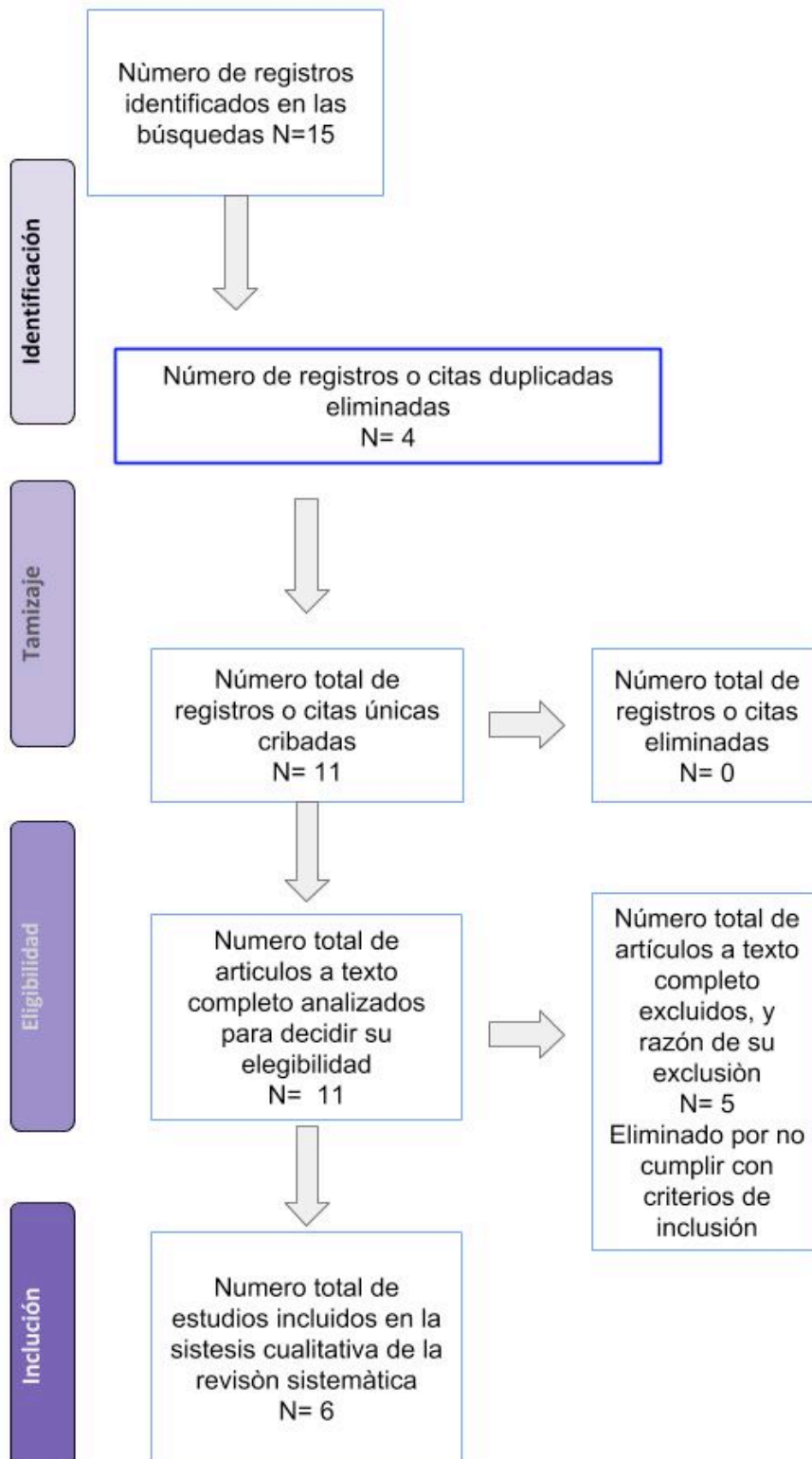
#### **3.1. Selección de estudios.**

Los estudios identificados fueron 15: en Pedro DataBase (8), PubMed (5), EBSCO (2).

En el tamizaje se encontraron 4 estudios duplicados y en el proceso de elegibilidad fueron excluidos 5 estudios por no respetar criterios de inclusión.

Finalmente fueron incluidos 6 estudios.

**Grafico 1: Selección de Estudios**



*Fuente:* Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

### 3.2. Características de los estudios

Los estudios seleccionados fueron en su totalidad 6 estudios clínicos controlados y randomizados, los cuales todos cuentan con al menos 2 grupos de intervención: un grupo experimental y un grupo control, a nivel espacio fueron realizados en Pakistán, Italia, la India, Alemania, EE UU y Gran Bretaña <sup>7,9,10,11,12,13</sup>, a nivel tiempo 5 fueron publicados entre el 2009 y el 2015 <sup>7,10,11,12,13</sup> y se publicó 1 en el 2000 <sup>9</sup>. La población total de las publicaciones es de 214 personas, donde la mayor población fue de 83 personas<sup>10</sup> y según PICO puede apreciarse en la **Tabla N°5**.

**Tabla N° 5: Características de los Estudios**

<b>Año y Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Variable de salida (outcome)</b>
Anwar S, Malik AN, Amjad I / 2015	Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy	30 participantes	<b>Grupo experimental:</b> Recibió compresas húmedas calientes por 10 minutos, movimientos isométricos del cuello (3 series de 10 repeticiones sosteniendo por 5 segundos), ejercicios de estiramientos suaves de todos los músculos del área	Escala visual análoga (EVA) e índice de discapacidad del cuello (IDC).

Año y Autor	Título	Población	Intervención	Variable de salida (outcome)
			<p>afectada, 3 series de tracción manual sostenida por 20 segundos; además fueron tratados con una serie de 10 repeticiones de movilización neural en posición de decúbito supino.</p> <p><b>Grupo control:</b> Recibieron todo el tratamiento anterior menos la movilización neural.</p>	
<p>Leonelli C, Zucchini E, Messori A, Sartini S, Fontana L, Parazza S. / 2013</p>	<p>Studio pilota sui benefici della tecnica neurodinamica e della radicolocervicale cronica (Neurodynamic technique benefits in patients with chronic cervical</p>	<p>26 participantes</p>	<p><b>Grupo A:</b> Terapia manual (tracción cervical manual, ejercicios de auto-movimiento cervical, asesoramiento ergonómico postural).</p> <p><b>Grupo B:</b> Neurodinamia, además de la terapia manual (tracción manual del cuello, el tratamiento de las</p>	<p>Escala visual análoga (EVA), mientras que el cosquilleo de cada paciente y se informó sobre un gráfico que representa los dermatomas del plexo braquial y la discapacidad se midió con IDC.</p>

Año y Autor	Título	Población	Intervención	Variable de salida (outcome)
	radiculopathy: a pilot study) [Italian]		extremidades superiores, técnica neurodinámica pasiva, ejercicios neurodinámicos, asesoramiento ergonómico y postural).	
Gupta R, Sharma S / 2012	Effectiveness of median nerve sliders neurodynamics for managing pain and disability in cervicobrachial pain syndrome	34 participantes	<p><b>Grupo experimental:</b> Recibió deslizamiento neurodinámico del nervio mediano.</p> <p><b>Grupo control:</b> Recibió tratamiento convencional que comprende ejercicios del cuello, hombro y consejos ergonómicos.</p>	Escala análoga de EVA, ROM de extensión de codo libre, puntuaciones de discapacidad IDC y SDCB).
Marks M, Schotker-Koniger T, Probst	Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider	20 participantes	<p><b>Grupo N:</b> Recibieron técnicas neurodinámicas periféricas en la extremidad superior. Se aplicaron a todos los pacientes.</p>	Test Neurodinámico del Miembro Superior 1 (ULTN1), escala análoga visual (EVA) e

Año y Autor	Título	Población	Intervención	Variable de salida (outcome)
A. / 2011	techniques in cervicobrachial pain syndrome -- a randomized clinical trial.		<b>Grupo control:</b> Movimientos fisiológicos accesorios y pasivos sobre interfaces mecánicas disfuncionales localizadas en la columna cervical y/o en la primera costilla.	instrumento de rango de movimiento cervical (CROM).
Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ / 2009	A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome	83 participantes	<b>Grupo 1:</b> Recibió una NDT específica destinada a proporcionar estrés anatómico a través del nervio mediano incluyendo movimientos del hombro, el codo y la muñeca. <b>Grupo 2:</b> Recibió una técnica simulada que minimizó el estrés anatómico a través del nervio mediano incluyendo	Escala análoga visual (EVA), cuestionario de las discapacidades del hombro, brazo y mano (DASH).

Año y Autor	Título	Población	Intervención	Variable de salida (outcome)
			movimientos del hombro, el codo y la muñeca.	
Tal-Akabi A, Rushton A. Man Ther. / 2000	An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisations as methods of treatment for carpal tunnel syndrome.	21 participantes	<p><b>Grupo 1 experimental:</b> Con CTS recibieron movilización neurodinámica.</p> <p><b>Grupo 2 experimental:</b> Con CTS recibieron movilizaciones hueso del carpo.</p> <p><b>Grupo control:</b> Con CTS (sin tratamiento).</p>	Escala visual análoga (EVA), cuadro de escala funcional (CEF) modificado, escala de alivio del dolor (EAD) y un rango de medición del movimiento (RMM) usando un goniómetro estándar.

### 3.3. Evaluación de la calidad.

La evaluación de la calidad según la escala de Pedro obtuvo en promedio un puntaje de 5/10, según se detalla en la siguiente tabla:

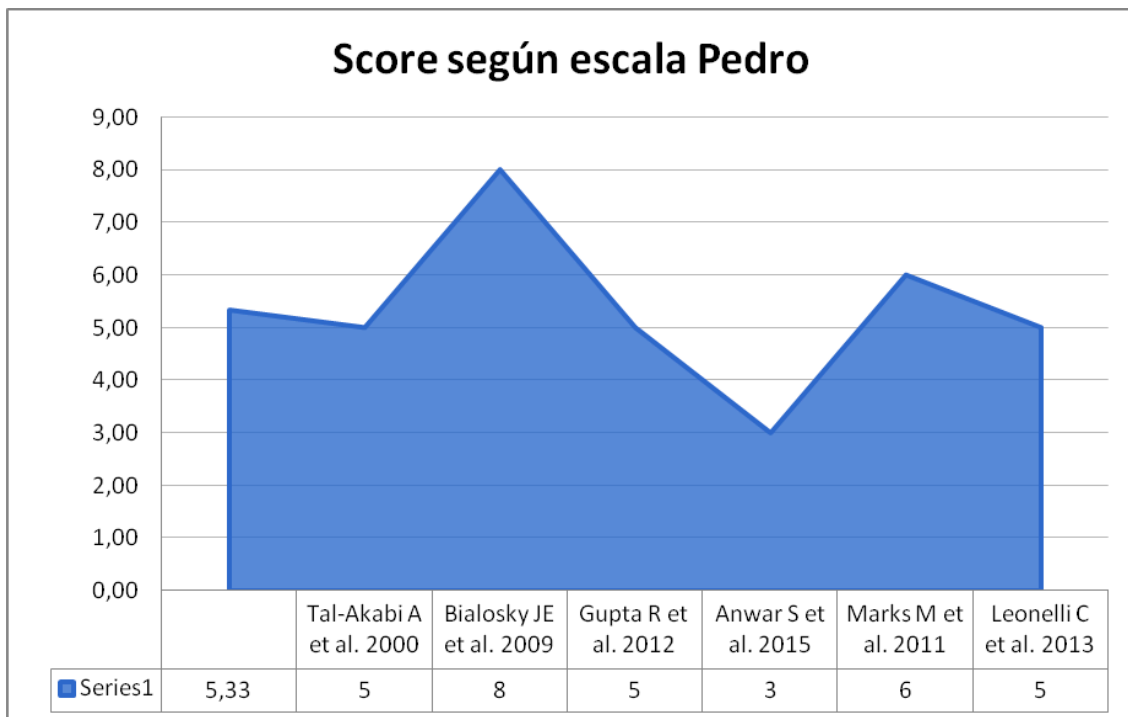
**Tabla N° 6: Evaluación de la Calidad según la Escala de Pedro**

ITEMS		Tal-Akabi A et al. 2000	Bialosky JE et al. 2009	Gupta R et al. 2012	Anwar S et al. 2015	Marks M et al. 2011	Leonelli C et al. 2013
1	Los criterios de elección	SI	SI	NO	SI	SI	SI
2	Asignación aleatoria	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3	La asignación fue oculta	NO	SI	SI	NO	SI	NO
4	Comparabilidad inicial	SI	SI	SI	NO	SI	SI
5	Todos los sujetos fueron cegados	NO	SI	NO	NO	NO	NO
6	Todos los terapeutas fueron cegados	NO	NO	NO	NO	NO	NO
7	Todos los evaluadores fueron cegados	NO	SI	NO	NO	NO	NO
8	Seguimiento adecuado	SI	SI	SI	NO	SI	SI



ITEMS		Tal-Akabi A et al. 2000	Bialosky JE et al. 2009	Gupta R et al. 2012	Anwar S et al. 2015	Marks M et al. 2011	Leonelli C et al. 2013
9	Por intención de tratar el análisis	NO	NO	NO	NO	NO	NO
10	Entre el grupo de las comparaciones	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11	Apunte estimaciones y variabilidad	NO	SI	NO	NO	SI	SI
		5/10	8/10	5/10	3/10	6/10	5/10

**Gráfico 2: Evaluación de la calidad de los estudios**



### 3.4. Síntesis de los resultados.

Finalmente la investigación se redujo a 6 estudios, los cuales presentan cada uno 2 grupos de intervención de distintos tratamientos (grupo experimental y grupo control).

**Anwar S, Malik AN y Amjad I** realizaron un estudio en el 2015 con 30 pacientes con síntomas de radiculopatía cervical, los cuales fueron asignados a dos grupos: **el grupo 1 experimental**, recibió compresas húmedas calientes por 10 minutos, movimientos isométricos de cuello (3 series de 10 repeticiones sostenidas por 5 segundos), ejercicios de estiramiento suaves de todos los músculos del área afectada, 3 series de tracción manual sostenida por 20 segundos; además fueron tratados con una serie de 10 repeticiones de movilización neural en posición de decúbito supino. **El grupo 2 control**, recibieron todo el tratamiento anterior menos la movilización neural. El estudio duró 6 meses y obtuvo un resultado de Índice de Discapacidad del Cuello (IDC) de  $p < 0.05$  que sugiere una significativa diferencia entre los grupos.<sup>10</sup>

**Leonelli C, Zucchini E, Messori A, Sartini S, Fontana L y Parazza S** realizaron un estudio aleatorio simple-ciego desde octubre de 2010 hasta febrero de 2011 en el cual seleccionaron a 26 pacientes con antecedentes y síntomas típicos de la radiculopatía cervical crónica, los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: 13 pacientes en el **grupo A**, el cual recibió terapia manual (tracción manual cervical, ejercicios de auto-movimiento cervical, asesoramiento postural y ergonómico) y 13 pacientes en el **grupo B**, el cual recibió terapia neurodinámica, además de la terapia manual (tracción manual cervical, el tratamiento neurodinámico pasivo de las extremidades

superiores, ejercicios neurodinámicos, asesoramiento postural y ergonómico). Se realizaron tres evaluaciones en las cuales se empleó la escala EVA como valoración del dolor, IDC como medición de la discapacidad y un gráfico de los dermatomas del plexo braquial para representar las parestesias. Se obtuvo como resultados que la EVA en el grupo A tiene diferencias significativas entre las tres sesiones de  $p=0,001$  con una disminución de  $p=0,002$  entre a primera y segunda evaluación, mientras en la tercera evaluación disminuye a  $p= 0,016$ . En el grupo B a pesar de mantener un cambio entre las sesiones la diferencia entre estas no parece estadísticamente significativa con  $p= 0,368$ . En cuanto al IDC ambos grupos disminuyeron en  $p= 0,001$  en la primera evaluación, mientras en comparación con la evaluación después de 2 meses los valores son un poco más altos (el grupo A  $p=0,023$  y el grupo B  $p=0,033$ ). Con respecto a las parestesias en un principio todos los pacientes tenían parestesias ya sean moderados (34,6%) o grave (42,3%). Vemos en comparación de la primera y segunda evaluación el grupo A con un  $p=0,031$  y en el grupo B con un  $p=0,001$ , la condición de parestesia grave o moderada cambia a parestesia ausente siendo porcentualmente en el grupo B con un 61,5% a comparación del grupo A con un 46,1%.<sup>11</sup>

En el estudio realizado por **Gupta R** y **Sharma S.** en el 2012 emplearon a 34 personas con una edad entre 18 y 40 años, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos: el **grupo 1 (experimental)**, que recibió como tratamiento el deslizamiento neurodinámico del nervio mediano y el **grupo 2 (control)**, el cual recibió un tratamiento convencional en donde se trata a base de ejercicios del cuello y hombro además de consejos ergonómicos. Al final del estudio estadísticamente mostraron una significativa mejora en lo que respecta

a la intensidad del dolor, la extensión del codo en ROM, el IDC y puntajes CSCB con un valor de  $p < 0,05$ . Al comparar los dos grupos se pudo observar que el grupo que recibió el deslizamiento neurodinámico mostró una mejoría mayor que el grupo control.<sup>7</sup>

**Marks M, Schottker-Koniger T y Probst A.** en el estudio publicado en el 2011 reclutaron entre septiembre 2008 y noviembre de 2008 a 20 pacientes con dolor cervicobraquial asignados a dos grupos al azar. El **Grupo 1 (N)** recibió técnicas neurodinámicas periféricas en la extremidad superior, mientras en el **Grupo 2 (Control)** recibió movilización cervical. Se observó una disminución significativa en el dolor cervical en ambos grupos en el post-test con -1,18 puntos ( $p=0,024$ ) para el **Grupo C** y -1,20 puntos ( $p=0,041$ ) para el **Grupo N**, respectivamente. Los cambios en el ROM dentro de un grupo entre pre y post-test fueron mayores en el **Grupo C** de movilización cervical. En este grupo, la extensión, la rotación a ambos lados y la flexión lateral a ambos lados aumentaron significativamente, mientras que en el **Grupo N** sólo se observó un aumento significativo en la flexión lateral a ambos lados. Finalmente los resultados de la ULNT 1 mostraron diferencias significativas durante el período de investigación ( $23,3^\circ$ ,  $p=0,003$  para el grupo C y  $13,0^\circ$ ,  $p=0,015$  para el grupo N), así como entre pre y post test para ambos grupos. El cambio en el ángulo del codo es notable en el seguimiento. Los pacientes que recibieron movilización cervical aumentaron significativamente su extensión del codo en  $11,4^\circ$  ( $p=0,037$ ), mientras que los que recibieron tratamiento neurodinámico mostraron una disminución no significativa de  $4,7^\circ$  ( $p=0,260$ ).<sup>12</sup>

En el ensayo de **Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR y George SZ** publicado en el 2009 reclutaron a 83 personas de las clínicas

de los cirujanos ortopédicos en la Universidad de Florida y de entre el público en general a través de folletos publicados y distribución electrónica, con edades de entre 18 y 70 años con signos y síntomas consistentes con el STC. Fueron asignados en dos grupos aleatoriamente. El **Grupo 1** recibió técnicas neurodinámicas específicas para proporcionar estrés anatómico a través del nervio mediano, incluyendo la flexión lateral cervical contralateral, la depresión del hombro, la abducción del hombro y la rotación externa a 90 °, la extensión completa del codo y la supinación del antebrazo; Mientras que el **Grupo 2** recibió una técnica simulada que minimizó el estrés anatómico a través del nervio mediano e incluyó la posición de la columna cervical neutra (sin flexión lateral), sin depresión del hombro, con abducción del hombro y rotación externa a 45 °, extensión de 45 ° del codo, y pronación del antebrazo. La duración de la intervención fue de 3 semanas. Se realizaron 5 series de 10 repeticiones para las primeras 3 sesiones y 7 series de 10 repeticiones para las sesiones de la 4ª a la 6ª. Adicionalmente se les dio una férula de muñeca para usar a la hora de dormir y actividades pesadas. Según la prueba U de Mann-Whitney realizada se indicó que existía una diferencia significativa entre los grupos ( $U = 81,50$ ,  $P = 0,02$ ). El 98% de los pacientes completaron el estudio, con respecto al dolor a la sensación térmica, el grupo experimental presentaron una disminución media del dolor mientras que el grupo simulado sufrió un incremento medio del mismo. Con respecto a la discapacidad y el dolor clínico sugiere una mejora en ambos grupos en el DASH con el tiempo.<sup>13</sup>

En la investigación de **Tal-Akabi A** y **Rushton A.** publicada en el 2000, juntaron a 21 pacientes que sufrían de STC y estaban en lista de espera para ser operados, fueron distribuidos al azar en tres grupos de intervención: El

**Grupo 1 (experimental)** en donde los pacientes recibieron movilización neurodinámica y el **Grupo 2 (experimental)** en donde los pacientes recibieron movilizaciones de hueso del carpo y el **Grupo 3 (control)** en donde los pacientes no tuvieron tratamiento. En el **grupo 3** los resultados no fueron significativos ( $P > 0.05$ ) pero para los **grupos 1 y 2** los resultados fueron altamente significativas ( $P < 0.02$ ,  $P < 0.001$  respectivamente), lo que sugiere que había una diferencia de tratamiento pre y post intervención en ambos grupos tratamientos. La comparación de los resultados del rango de movimiento en extensión indica que ambos grupos 1 y 2 mostraron una mejora significativa, mientras que el grupo 3 no lo hicieron. Por otro lado se puede observar una sutil diferencia entre el grupo 1 y el grupo 2, siendo el primero más efectivo.<sup>9</sup>

**Tabla N° 7: Síntesis de Resultados**

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
Anwar S, Malik AN, Amjad I / 2015	Determinar la eficacia de neuro movilización en el tratamiento de la radiculopatía cervical.  Incluye 30 pacientes con síntomas de radiculopatía cervical.	G (1): Recibió compresas húmedas, movimientos isométricos del cuello, ejercicios de estiramientos suaves de todos los músculos del área afectada, tracción manual, además fueron tratados con	El IDC mostró un $p < 0.05$ sugiriendo una significativa diferencia entre los grupos.

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
		<p>movilización neural en posición de decúbito supino.</p> <p>G (2): Recibieron todo el tratamiento anterior menos la movilización neural.</p> <p>EVA: Escala visual análoga.</p> <p>IDC: Índice de discapacidad del cuello.</p>	
<p>Leonelli C, Zucchini E, Messori A, Sartini S, Fontana L, Parazza S. / 2013</p>	<p>Comprobar la eficacia de la técnica neurodinámica, en combinación con la terapia manual, en la reducción de los síntomas (dolor, parestesias) y la reducción de la discapacidad en pacientes con radiculopatía cervical crónica.</p> <p>26 pacientes</p>	<p>G (1) A: terapia manual (tracción cervical manual, ejercicios de auto-movimiento cervical, asesoramiento ergonómico y postural).</p> <p>G (2) B: Técnica neurodinámica, terapia manual (tracción manual del cuello, el tratamiento de las</p>	<p>Se puede ver cómo en la comparación entre la primera sesión y la segunda es en el grupo A (<math>p = 0,031</math>) que en el grupo B (<math>p = 0,001</math>) hay un cambio sustancial de una condición de parestesia moderada o severa a una parestesia ausente. Este cambio se produce en el 46,1% de los pacientes del grupo A y en el 61,5% de los pacientes en el grupo B.</p> <p>En cuanto a la</p>

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
	<p>adultos para el estudio. fueron divididos aleatoriamente</p> <p>G (1) A: 13 pacientes</p> <p>G (2) B: 13 pacientes</p>	<p>extremidades superiores, neurodinámica pasiva, ejercicios neurodinámicos, asesoramiento ergonómico y postural).</p> <p>EVA: Escala visual analógica de la intensidad de dolor.</p> <p>PARESTESIAS: El cosquilleo de cada paciente se informó sobre un gráfico de dermatomas del plexo braquial.</p> <p>DISCAPACIDAD: Se midió con el índice de discapacidad cervical.</p>	<p>comparación entre la primera sesión y la tercera en el grupo B y el cambio siempre es significativa (<math>p = 0,002</math>) y en particular con mayor 2 pacientes que cambien de una parestesia moderada / grave a cualquier cosa / mínima. En el grupo A, sin embargo, el cambio no es completamente significativa (<math>p = 0,063</math>), aunque la diferencia se debe exclusivamente a un paciente que parecía T2 aprobada por parestesia moderada / grave al mínimo parestesia mientras que al T3 vuelve a tener parestesia moderada / grave.</p>
<p>Gupta R, Sharma S / 2012</p>	<p>Efectividad del deslizamiento neurodinámico del nervio mediano en comparación con el</p>	<p>G (1) E: Deslizamiento neurodinámico del nervio mediano.</p>	<p>Mostraron estadísticamente una significativa mejora en la intensidad del dolor, la extensión del codo</p>



Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
	<p>tratamiento convencional utilizado en pacientes con síndrome del dolor cervicobraquial (SDCB).</p> <p>Muestra de 34 sujetos distribuidos aleatoriamente:</p> <p>G (1) E: Experimental 16</p> <p>G (2) C: Convencional 18</p>	<p>G (2) C: Tratamiento convencional ejercicios de cuello, hombro y consejos ergonómicos.</p> <p>EVA: Escala análoga visual.</p> <p>IDC y SDCB: Llenar cuestionario síntomas de cervicobraquial y el índice de discapacidad cervical.</p>	<p>ROM, el IDC y puntajes SDCB después de la finalización del tratamiento (valor de <math>p &lt; 0,05</math>). Sin embargo, el grupo experimental que recibió deslizamiento neurodinámico mostró mayor mejoría en comparación con el grupo convencional.</p>
<p>Marks M, Schottker-Koniger T, Probst A. / 2011</p>	<p>Investigar esta recomendación probando la hipótesis de que una movilización inicial de la interface mecánica es más efectiva que un tratamiento neurodinámico inicial en pacientes con dolor cervicobraquial.</p>	<p>G (1) N: Técnicas neurodinámicas periféricas en la extremidad superior.</p> <p>G (2) C: Movilización cervical.</p> <p>Cada medición se realizó tres veces.</p> <p>La neurodinámica en el brazo</p>	<p>No hubo diferencias significativas en la reducción de dolor en el cuello así como en el brazo entre los dos grupos (<math>P = 0,247</math>). Sin embargo, respecto cambios dentro de un grupo entre el pre-test y el seguimiento, sólo los pacientes tratados con movilización cervical mostraron una</p>

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
	20 pacientes con dolor cervicobraquial.	doloroso se evaluo utilizando el ULNT1:  AROM: Rango de movimiento cervical activo, se evaluó utilizando el instrumento de rango de movimiento cervical (CROM).  EVA: Escala analógica visual.	reducción significativa del dolor en el cuello (-1,52 puntos; p = 0,035) y en el brazo (-1.48 Puntos; p = 0,041).
Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ / 2009	Evaluar la credibilidad de una nueva intervención simulada de una técnica neurodinámica (TND) en los participantes con signos y síntomas del síndrome del túnel carpiano (STC), y se quiso evaluar un posible	G (1): TND específica destinada a proporcionar estímulo directamente sobre el nervio mediano.  G (2): Técnica que estimula indirectamente el nervio mediano.  EVA: Se evaluó la	Las expectativas para el alivio del dolor y el grupo percibida fueron similares entre los grupos. Dentro de sesiones hubo disminución en la intensidad del dolor clínico y se observaron independientemente de la asignación de grupos la sensibilidad al dolor. La reducción temporal

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
	<p>mecanismo de ensayos no destructivos (hipoalgesia) y comparar los resultados relacionados con el dolor y la discapacidad clínica de la extremidad superior entre TND y una intervención simulada.</p> <p>83 individuos entre 18 y 70 años de edad con signos y síntomas consistentes con el STC.</p>	<p>intensidad del dolor clínico para cambios inmediatos dentro de la sesión usando una escala mecánica visual análoga (MVAS) (DASH): cuestionario de las discapacidades del hombro, brazo y mano.</p>	<p>se observó sólo en los participantes que recibieron TND. Se observaron mejoras significativas en la intensidad del dolor y la discapacidad clínica de la extremidad superior a las 3 semanas, independientes del grupo asignación.</p>
<p>Tal-Akabi A, Rushton A. Man Ther. 2000</p>	<p>Investigar las diferencias entre la eficacia de la movilización del nervio mediano, en comparación con la movilización de los huesos del carpo, en pacientes con</p>	<p>G (1) E: Movilización neurodinámica.</p> <p>G (2) E: Movilizaciones hueso del carpo.</p> <p>G (3) C: Sin tratamiento.</p>	<p>Para el grupo III los resultados no fueron significativos (<math>P &gt; 0.05</math>) pero para los grupos I y II los resultados fueron altamente significativas (<math>P &lt; 0.02</math>, <math>P &lt; 0.001</math> respectivamente), lo que sugiere que había una diferencia de tratamiento</p>

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados
	<p>STC.</p> <p>21 participantes:</p> <p>G (1) E: 7 pacientes con STC movilización neurodinámica;</p> <p>G (2) E: 7 pacientes con STC movilizaciones hueso del carpo;</p> <p>G (3) C: 7 pacientes con STC sin tratamiento.</p>	<p>EVA: Completar diariamente en un diario de 24 h.</p> <p>CEF: cuadro de escala funcional.</p> <p>EAD: escala de alivio del dolor.</p> <p>RMM: medición de rango de movimiento.</p> <p>ULTT2a: Prueba de tensión de las extremidades superiores 2a.</p> <p>Al inicio del estudio y al final (3a semana).</p>	<p>pre y post intervención en ambos grupos tratados.</p>

## CAPÍTULO IV

### DISCUSIÓN

#### 4.1. Discusión (Resumen de la evidencia).

De los artículos analizados que abordaron temas de eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan los movimientos de los miembros superiores los estudios podemos separarlo en dos grupos, uno en donde se trata el síndrome doloroso cervicobraquial (SDCB) y otro del síndrome del tunel carpiano (STC).

Con respecto al síndrome doloroso cervicobraquial tenemos que **Anwar S et. al.**<sup>10</sup> nos refiere que no se encuentra una estrategia de tratamiento conservadora superior a la otra, pero que la movilización neural es una herramienta innovadora que al añadirse como complemento a un programa de tratamiento multimodal se consigue una mejora en la función y discapacidad del paciente con radiculopatía cervical.<sup>10</sup>

A su vez en el estudio de **Leonelli C et. al.**<sup>11</sup> nos menciona que ambos grupos (grupo A “terapia manual” y grupo B “técnica neurodinámica + terapia manual”) mejoran con respecto a los parametros evaluados, mas es el grupo B, tratado además con neurodinamia, el que mantuvo los resultados de los valores después de 2 meses. Concluyen en que éste es un estudio preliminar y recomiendan extender la investigacion en un futuro para verificar los indicios de la investigación.<sup>11</sup>

Además en el estudio de **Gupta R. et. al.**<sup>7</sup> se indicó que a pesar de que ambos grupos logran una mejora significativa con respecto al EVA y al ROM de

extensión codo, es el grupo experimental, que incluyó el desplazamiento neurodinámico, el que muestra mayor mejoría, colocando a esta técnica como una opción eficaz para tratar el síndrome de dolor cervicobraquial.<sup>7</sup>

Por otro lado **Marks M. et. al.**<sup>12</sup> señala que en éste estudio se realizó las intervenciones (acondicionamiento manual y neurodinámico) en grupos separados, la cual concluye que la efectividad del tratamiento neurodinámico sólo dura poco tiempo, mientras que la movilización de las interfaces mecánicas parece desempeñar un papel esencial en la mejora del movimiento neurodinámico. Concluyen entonces que para tener pruebas científicas más sólidas se necesita investigar más sobre el tema.<sup>12</sup>

Por otro lado, con respecto al síndrome del túnel carpiano el estudio de **Bialosky JE. et. al.**<sup>13</sup> menciona que tanto en la intervención simulada como en la intervención con técnica neurodinámica hubieron cambios inmediatos significativos con respecto a la mejora del dolor y el nivel de sensibilidad a la presión y éstos perduraron durante las tres semanas de evaluación, pero fue en la suma temporal, pasando las tres semanas donde hubo cambios positivos en la intervención con técnicas neurodinámicas. Aún así, concluye que se necesitan realizar más estudios con más tiempo de seguimiento en el tratamiento con técnicas neurodinámicas en Síndrome de Túnel Carpiano.<sup>13</sup>

Del mismo modo, en el estudio de **Tal-Akabi A. et. al.**<sup>9</sup> nos refiere que las técnicas empleadas tanto para el grupo 1 (movilización neurodinámica) como para el grupo 2 (movilización del carpo) tuvieron un efecto significativamente mejor, con respecto al EVA y al rango de movimiento, que el tercer grupo (sin tratamiento). Explican que el grupo 1 tuvo resultados ligeramente mejores que

el grupo 2 y que puede ser por la misma naturaleza de la neurodinamia que trata directamente los factores vasculares y mecánicos del nervio. Concluyen que tanto las técnicas neurodinámicas como la movilización del carpo pueden ser empleadas para el tratamiento del Síndrome del Túnel Carpiano, sin embargo también promueve a investigar más sobre el tema.<sup>9</sup>

En el caso de estos estudios se observa que concuerdan con que la técnica neurodinámica es efectiva en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano.

#### **4.2. Limitaciones**

En el desarrollo de la investigación se presentaron las siguientes limitaciones.

- Durante la selección de artículos de investigación, muchos de ellos no tenían en cuenta la importancia de un grupo control, en otros sólo abarcaba un sexo en su población ya fuese hombre o mujer por el cual nos restringió a poder tomarlos parte del estudio.
- En todos los artículos encontrados se compartía nuestra variable de medición de la neurodinamia, sin embargo éstas no eran mencionadas en sus conclusiones y/o discusiones.
- En los artículos encontrados y empleados para la realización de esta investigación se encontró que cada estudio empleaba una comparación de técnicas de tratamiento diferentes entre ellos, siendo la neurodinamia la única técnica relacionada entre todos los estudios, por ende a la hora de plantear la discusión se encontró la imposibilidad de comparar los estudios.

### **4.3. Conclusiones.**

Tras la revisión y análisis de los artículos, se puede concluir:

- a) La revisión sistemática ha concluido que la neurodinamia sí es eficaz, más no significativamente, en el tratamiento de condiciones que afectan el movimiento de los miembros superiores.
- b) A un nivel práctico-clínico se concluye que la neurodinamia sí es significativamente eficaz a nivel de dolor y parestesias en cuello y brazos (cervicobraquialgias, radiculopatía cervical); a nivel de síndrome de túnel carpiano la técnica neurodinámica es mucho más eficaz.
- c) Concluimos que es necesario a nivel de investigación realizar más estudios experimentales para poder profundizar y ampliar el conocimiento sobre la eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan el movimiento de los miembros superiores ya que, aunque hay estudios realizados, no son suficientes para tener una conclusión concisa y sólida.



## **CAPÍTULO V**

### **FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue financiado íntegramente por los autores, quienes participaron conjuntamente con el asesor Lic. Sergio Bravo Cucci en el diseño del estudio, la recolección y análisis de los datos y la preparación del manuscrito.

La Universidad Privada Norbert Wiener participó brindando el servicio del curso de elaboración de revisiones sistemáticas, así como designando al asesor Lic. Sergio Bravo Cucci y asignando las salas de cómputo, así como el acceso a la Base de datos Ebsco Host bajo suscripción de la Universidad.

Los autores declaran no tener conflicto de interés para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

1. Butler D. Movilización del sistema nervioso. 2ª ed. Barcelona: Paidotribo; Pag.187. Spain 2002. Disponible en: <http://www.paidotribo.com/ficha.aspx?cod=01013>
2. Shacklock M, Giménez-Donoso C, Lucha-López MO. Hacia un enfoque científico-clínico en el diagnóstico con test neurodinámicos (tensión neural). Fisioterapia 2007; 29: 288-97. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-hacia-un-enfoque-clinico-cientifico-el-13111910>
3. Shacklock M. Neurodynamics. Physiotherapy 1995; 81(1): 9-16. [Http://www.physiotherapyjournal.com/article/s0031-9406\(05\)67024-1/abstract](Http://www.physiotherapyjournal.com/article/s0031-9406(05)67024-1/abstract)
4. Ellis R, Hing W. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. J Man Manip Ther 2008; 16(1): 8-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19119380>
5. Shacklock M. Neurodinámica Clínica. 1ªed. Madrid, Spain: S.A. ELSEVIER ESPAÑA; 2007. Disponible en:<https://www.casadellibro.com/libro-neurodinamica-clinica-un-nuevo-sistemas-en-el-tratamiento-muscul-oesqueletico-con-cd-rom/9788480862219/1119929>
6. Walsh MT. Upper limb neural tension testing and mobilization. Fact, fiction, And A Practical Approach. J Hand Ther 2005;18:241-258. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15891982>
7. Gupta R, Sharma S. Effectiveness of median nerve slider's neurodynamics for managing pain and disability in cervicobrachial pain syndrome. Indian journal of physiotherapy and occupational therapy. Jan-mar., 2012, vol.6, no.1; 127-132. Disponible en:

<http://connection.ebscohost.com/c/articles/82955265/effectiveness-median-nerve-sliders-neurodynamics-managing-pain-disability-cervicobrachial-pain-syndrome>

8. Murillo Calderon A. Radiculopatía cervical. Med. Leg. Costa rica [online]. 2012, vol.29, n.2, pp. 93-100. Issn 1409-0015. Se encuentra en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1409-00152012000200010](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1409-00152012000200010)
9. Tal- Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. Manual Therapy (2000) 5(4), 214–222. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11052900>
10. Anwar S, Malik AN, Amjad I Effectiveness of neural mobilization in patients with cervical radiculopathy. Rawal Medical Journal 2015 Jan-Mar; 40(1):34-36. Disponible en: <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=169519>
11. Leonelli C, Zucchini E, Messori A, Sartini S, Fontana L, Parazza S. Studio pilota sui benefici della tecnica neurodinámica nella radiculopatía cervicale cronica (Neurodynamic technique benefits in patients with chronic cervical radiculopathy: a pilot study). Scienza Riabilitativa 2013 Nov;15(4):19-28. Disponible en: [https://www.thefreelibrary.com/\\_/print/PrintArticle.aspx?id=352753287](https://www.thefreelibrary.com/_/print/PrintArticle.aspx?id=352753287)
12. Marks M, Schottker-Koniger T, Probst A. Efficacy of Cervical Spine Mobilization Versus Peripheral Nerve Slider Techniques in Cervicobrachial Pain Syndrome– A Randomized Clinical Trial. Journal of Physical Therapy 2011;4(1):9-17. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Miriam\\_Marks/publication/287477962\\_Efficacy\\_of\\_cervical\\_spine\\_mobilization\\_versus\\_peripheral\\_nerve\\_slider\\_techniques\\_in\\_cervicobrachial\\_pain\\_syndrome-\\_A\\_randomized\\_clinical\\_trial/links/569f830a08ae4af52546af09.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miriam_Marks/publication/287477962_Efficacy_of_cervical_spine_mobilization_versus_peripheral_nerve_slider_techniques_in_cervicobrachial_pain_syndrome-_A_randomized_clinical_trial/links/569f830a08ae4af52546af09.pdf)

13. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A Randomized Sham-Controlled Trial of a Neurodynamic Technique in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Oct;39(10):709-23. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19801812>

## OTROS

- i. BMJ (acceso libre) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, El Grupo PRISMA (2009). *Información de Preferencia Artículos para revisiones sistemáticas y meta-análisis*: . La Declaración PRISMA BMJ 2009; 339: b2535, doi: 10.1136 / bmj.b2535
- ii. Welch Vivian, Petticrew Mark, Tugwell Peter, Moher David, O'Neill Jennifer, Waters Elizabeth et al .Extensión PRISMA-Equidad 2012: guías para la escritura y la publicación de revisiones sistemáticas enfocadas en la equidad en salud. *Rev PanamSaludPublica* [Internet]. 2013 July [cited 2016 Aug 06] ; 34( 1 ): 60-67. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892013000700009&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892013000700009&lng=en).
- iii. [http://www.pedro.org.au/spanish/faq/#question\\_five](http://www.pedro.org.au/spanish/faq/#question_five))
- iv. Verhagen et al, *Journal of Clinical Epidemiology* 51: 1235-41, 1998)

## **ANEXOS**