



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA FISIOTERAPIA

Terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Fisioterapia

Autora:

Diaz Castillo Evelyn Elizabeth

Tutor:

Mgs. Alex Daniel Barreno Gadvay

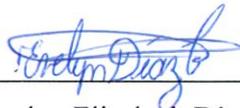
Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Evelyn Elizabeth Díaz Castillo**, con cédula de ciudadanía **1105582967**, autor (a) del trabajo de investigación titulado: **Terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical**, 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.

Riobamba, Mayo del 2025.



Evelyn Elizabeth Díaz Castillo

C.I:1105582967



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

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. Alex Daniel Barreno Gadvay** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **“Terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical”** elaborado por la señorita **Evelyn Elizabeth Díaz Castillo** 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 la interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, mayo del 2025

Atentamente,

Mgs. Alex Daniel Barreno Gadvay .

TUTOR



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

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical”**, presentado por **Evelyn Elizabeth Díaz Castillo**, con cédula de identidad número **1105582967**, bajo la tutoría de **Mgs. Alex Daniel Barreno Gadway**; 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 mayo del 2025

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Gabriela Alejandra Delgado Masache
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Evelyn Elizabeth Díaz Castillo**, con CC: **1105582967**, estudiante de la Carrera **Fisioterapia**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical**", cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de mayo de 2025

Mgs. Alex Daniel Barreno Gadvay.
TUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado primeramente a Dios y a la Virgencita del cisne que me guiaron durante la etapa de estudiante como en todas las circunstancias que he vivido en el proceso universitario.

A mis padres Anival y Mercy; por su confianza, dedicación y compromiso con mi educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. Este trabajo de titulación es un testimonio de su sacrificio y amor que me llena de orgullo honrarlos de esta manera,

A mis hermanos Ángel y Andrés por ser mi inspiración para. por su apoyo incondicional y constante compañía, gracias por ser mi inspiración y motivación especialmente en los momentos difíciles, su aliento ha sido fundamental en este proceso.

A mis angelitos que me acompañan desde el cielo a mi hermana María del Cisne, mis abuelitos; Vicente, Elena y Baudilio como también a la Tía Chavela su espíritu y amor continúan guiándome en cada paso de este camino.

Díaz Castillo Evelyn Elizabeth

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la virgencita; por brindarme la salud y sabiduría para superar todas las adversidades que se presentaron en el proceso universitario.

A mis padres Anival y Mercy por ser los faros de mi vida, por iluminar mi camino hacia el conocimiento y me han inculcado la importancia del trabajo duro y la educación por su amor dedicación y esfuerzo para que yo pudiera lograr culminar mis estudios de tercer nivel. A mis hermanos Ángel y Andrés por acompañarme en esta aventura, alentarme siempre como sus deseos y en algunas ocasiones ser mis pacientes para realizar mis prácticas. Como también a toda mi familia por sus consejos y ayuda.

A mis amigos y compañeros que hice en el camino de la vida universitaria, ya que, con las risas y momentos de preocupación que se nos presentaban aprendimos a sobrellevar todo lo que se nos venía; en especial a Mariuxi, Jhonatan. Daniel, Alexander, Alex Micaela, Yadira, María y Andrea; como también a Jean Carlo, Kevin y José por acompañarme en algunos momentos de alegría, tristeza y soledad al estar lejos de mi hogar. Gracias amigos por ayudarme a sobrellevar la vida foránea y aceptar a una lojana en sus vidas.

Además, al Msc. Alex Barreno quien fue mi guía y ayuda con sus conocimientos durante todo el proceso de elaboración del trabajo de investigación, como también a todos mis docentes durante estos 5 años fueron quienes; me enseñaron, con responsabilidad y amor sobre esta maravillosa carrera

Como también, a todos los licenciados y licenciadas que fueron parte de prácticas pre profesionales los cuales me ayudaron con sus consejos y conocimientos a formarme como una buena profesional. Así mismo a todos los pacientes que pude tratar en el transcurso de los 4 semestres de prácticas; por permitirme acompañarlos en sus tratamientos y brindarme su confianza.

¡¡Gracias!!

Díaz Castillo Evelyn Elizabeth

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Anatomía de la columna cervical	16
2.1.1. Vértebras cervicales.....	16
2.1.2. Discos intervertebrales:	16
2.1.3. Ligamentos.	17
2.1.4. Músculos.....	17
2.1.5 Biomecánica de la columna cervical	19
2.1.6. Funciones de la columna cervical.....	19
2.1.7. Nervios espinales.....	20
2.1.8. Plexo Braquial	20
2.2. Radiculopatía Cervical	20
2.2.1. Epidemiología.....	21
2.2.2. Fisiopatología	21
2.2.3. Síntomas	21
2.2.4. Factores de riesgo	22
2.2.5. Clasificación de radiculopatía cervical.....	22
2.2.6. Pruebas de diagnóstico para radiculopatía cervical.....	22
2.3. Terapia manual	22
2.3.1. Tracción Cervical	23
2.3.2. Neurodinamia	23
2.4. Ejercicio físico.....	24
2.5. Terapia manual y el ejercicio físico en radiculopatía cervical	24

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Diseño de investigación.....	25
3.2. Tipo de investigación	25
3.3. Nivel de investigación	25
3.4. Método de investigación.....	25
3.5. Técnicas de recopilación de datos	25
3.6. Según la cronología de la investigación	25
3.7. Población	25
3.8. Muestra	26
3.9. Criterios de inclusión.....	26
3.10. Criterios de exclusión	26
3.11. Técnica de recolección de datos	26
3.12. Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	26
3.13. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1 Resultados de artículos científicos.	35
4.2. Discusión	49
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Conclusiones.....	51
5.2. Recomendaciones	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Músculos del cuello.....	17
Tabla 2. Análisis de artículos según la escala de PEDro.....	28
Tabla 3. Estudios Controlados Aleatorizados seleccionados según los criterios de la escala PEDro	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.....	27
--	----

RESUMEN

Introducción: la radiculopatía cervical es la compresión o irritación de las raíces nerviosas en la región cervical, con manifestaciones clínicas como dolor, debilidad muscular y parestesias en las zonas del cuello, cintura escapular y miembro superior. La terapia manual, mediante técnicas como movilización neural, tracción cervical, manipulación y el ejercicio físico de fortalecimiento de la musculatura estabilizadora cervical y los ejercicios de estiramiento como tratamiento fisioterapéutico ayuda a disminuir el dolor, aumentar el rango de movimiento, funcionalidad, estabilidad postural y calidad de vida de las personas.

Objetivo: Analizar la efectividad de la terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical.

Metodología: El diseño de la investigación es documental, tipo de bibliográfico, descriptivo, de método inductivo, estudios que fueron recopilados de diferentes bases científicas como; Pubmed, Elsevier, Scielo, Trip, Cochranlibrary, Scopus, PEDro desde el periodo 2014 al 2024, con apoyo de los operadores booleanos.

Resultados: Durante la búsqueda se encontró 100 estudios ensayos controlados aleatorizados, que tienen dos o tres variables de la investigación, según los criterios de inclusión y exclusión. Después de un análisis de la escala de PEDro se culmina el desarrollo con 22 ECAs que son la muestra.

Conclusión: Se determina que la terapia manual y ejercicio físico es un tratamiento eficaz para tratar las principales afecciones asociadas con la radiculopatía cervical se encuentra una disfunción en la movilidad y la estabilidad de la columna cervical, la hipotonía muscular, alteraciones sensitivas tales como parestesias y anestesia, con la posible presencia de pérdida de reflejos como también genera un deterioro significativo en la calidad de vida de los pacientes.

Palabras claves: Radiculopatía cervical, terapia manual, ejercicio físico, dolor.

ABSTRACT

Introduction: Cervical radiculopathy is the compression or irritation of the nerve roots in the cervical region, with clinical manifestations such as pain, muscle weakness, and paresthesias in the neck, spectacular girdle, and upper limb areas. Manual therapy, through techniques such as neural mobilization, cervical traction, manipulation, and physical exercise to strengthen the cervical stabilizing musculature, as well as stretching exercises, is a physiotherapeutic treatment that helps reduce pain, increase range of motion, functionality, postural stability, and quality of life in people. The objective is to analyze the effectiveness of manual therapy and physical exercise in adult patients with cervical radiculopathy.

Methodology: The research design employs a documentary, bibliographic, descriptive, and inductive method. Studies were collected from various scientific databases, including PubMed, Elsevier, Scielo, Trip, Cochrane Library, Scopus, and Pedro, spanning the period from 2014 to 2024, utilizing Boolean operators for enhanced search precision.

Results: During the search, we found 100 randomized controlled trials that have two or three research variables, as defined by the inclusion and exclusion criteria. After analyzing the PEDro scale, the development culminates in 22 RCTs, which comprise the sample.

Conclusion: Manual therapy and physical exercise are effective treatments to treat the primary conditions associated with cervical radiculopathy: dysfunction in the mobility and stability of the cervical spine, muscular hypotonia, sensory alterations such as paresthesia and anesthesia, with the possible presence of loss of reflexes, as well as a significant deterioration in the quality of life of patients.

Keywords: Cervical radiculopathy, manual therapy, physical exercise, pain.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La radiculopatía cervical (RC) es una disfunción de las raíces nerviosas cervicales, las más afectadas son las raíces nerviosas C7 con un 60% y C6 con el 25%, pueden experimentar cambios en el movimiento, reflejos, sensación de malestar, parestesias o entumecimiento en el cuello y brazos, el dolor puede variar entre sordo hasta ardiente y agudo (1).

La incidencia de la RC es de aproximadamente 85 personas por cada 100.000 habitantes, la raíz nerviosa C7 siendo la más afectada, con más de la mitad de todos los casos. La cuarta parte de los casos afecta a la raíz nerviosa C6. Las raíces nerviosas C1 a C5 y C8 están menos afectadas. Los factores de riesgo para desarrollar la enfermedad radicular incluyen el trabajo manual con levantamiento de objetos pesados, conducir u operar equipo vibratorio, historial de tabaquismo crónico puede aumentar el riesgo de radiculopatías (2).

En Rochester, Minnesota liderado por Radhakrishnan quienes encontraron que la incidencia anual media de radiculopatía cervical por 100.000 personas entre 1976 y 1990 fue de 107,3. En EE. UU se registró en un estudio realizado al ejército 1,79 casos por año. 1000 años (3) (4).

Los tratamientos conservadores incluyen medicamentos, inmovilización, fisioterapia, terapia manual, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y ejercicios. La aplicación de tracción de la columna cervical para separar los segmentos cervicales y liberar las raíces nerviosas comprimidas. Estudios recientes han informado que la tracción cervical reduce significativamente malestar del cuello y brazo, mejora significativamente la función neurológica y aumenta movilidad del cuello (5).

La técnica manual tiene como objetivo aumentar el rango de movimiento, mejorar la extensibilidad de los tejidos, inducir la relajación, aliviar el dolor y reducir inflamación, utilizadas con frecuencia por profesionales de la salud para tratar los cuadros de dolor y disfunción musculoesquelética, el contacto manual directo y el movimiento de estructuras profundas y adyacentes tienen lugar durante la aplicación de las técnicas de Terapia de movimiento rítmico (TMR) que activan las aferencias neurovasculares, musculares, articular y cutáneas, Maitland manifestó el potencial de la terapia manual para modular el dolor a través de mecanismos de apertura, se ha evolucionado de modo gradual a un modelo más exhaustivo que describe la respuesta neurofisiológico (6).

El ejercicio físico suele reducir la sensación de dolor de las personas, según demuestran los estudios. Sus beneficios suelen opacar a otras opciones de tratamiento habituales, como los

masajes y el control del estrés, se puede utilizar como tratamiento en la disminución de la sintomatología en la radiculopatía cervical ya que tiene un objetivo de aumentar la integridad física, corregir deterioro de la condición de una persona mejora la salud de las personas quienes lo padecen (7).

Los efectos generales del ejercicio incluyen.

- Mejorar la función corporal, incluida la reducción del dolor, el aumento de la fuerza y resistencia a la altura del cuello y una participación más activa en la sociedad.
- Reducir la discapacidad permitir a las personas llevar una vida social más activa y mejorar vida cotidiana de los pacientes. Hay muchas formas de realizar fisioterapia, entre ellas: fuerza, estiramientos, coordinación, equilibrio y entrenamiento aeróbico (7).

La combinación de la terapia manual y ejercicio físico para pacientes con radiculopatía cervical mejora la función mediante el uso de técnicas de fisioterapia manual, tracción cervical y un programa de ejercicios de fortalecimiento. controlarán el dolor y la discapacidad de manera más efectiva que los tratados con tracción manual (8).

Con la información recolectada se busca que los fisioterapeutas, y las personas, que padezcan de radiculopatía cervical puedan conocer que la terapia manual y el ejercicio físico; se pueden aplicar como intervención rehabilitadora. El objetivo de la investigación fue analizar la efectividad de la terapia manual y ejercicio físico en pacientes adultos con radiculopatía cervical; mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos, recolectados en bases de datos confiables y de alto nivel científico.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía de la columna cervical

La columna cervical es una parte importante de la columna que protege la médula espinal y permite que la cabeza y el cuello se muevan. Consta de siete vértebras, ligamentos y músculos que trabajan juntos para mantener la estabilidad y el movimiento de la estructura (9).

2.1.1. Vértebras cervicales

Las vértebras cervicales son más pequeñas que otras vértebras y tienen apófisis espinosas que proporcionan espacio para las vértebras cervicales. Todas poseen tres agujeros: un vertebral y dos transversos, siendo los más grandes de la columna vertebral, dado que debe dar cabida a la protuberancia cervical de la medula espinal. Cada apófisis transversa cervical incluye un agujero transversal que cruza la arteria vertebral, vena y fibras nerviosas. Las apófisis espinosas de C2 a C6 por lo general son bífidas; es decir, están divididas en dos partes:

- Las primeras dos vértebras cervicales difieren mucho de las restantes, la C1 denominada como atlas que sirve de apoyo a la cabeza, es un anillo óseo con arcos anterior y posterior; así como masas laterales grandes llamadas carillas articulares superiores, con frecuencia son cóncavas y se articula a los cóndilos del occipital, dando lugar a la articulación atlantooccipital carece de cuerpo y apófisis espinosa.
- La segunda vertebra cervical C2, denominada Axis si tiene cuerpo, una prolongación en forma de clavija, las apófisis odontoides, se presenta en sentido superior que se ajusta en la porción anterior de agujero vertebral del atlas, hace las veces de pivote sobre el cual gira el atlas y la cabeza dando lugar a la articulación atlantoaxial (9).

Las vértebras cervicales C3-C6 son vertebras típicas: las cuales tienen apófisis espinosa bífida lamina compuesta de dos agujeros transversos, un agujero vertebral, pedículo, carilla articular superior y cuerpo. La última vertebra cervical C7 llamada vertebra prominente, difiere un poco de la típica ya que solo posee una sola apófisis espinosa larga, que se puede observar y palpar en la base del cuello (9).

2.1.2. Discos intervertebrales:

Los discos intervertebrales se encuentran entre todas las vértebras cervicales excepto C1 y C2; tipo sínfisis intervertebrales conectan las vértebras adyacentes, proporcionando estabilidad estructural a la columna vertebral. Estos discos intervertebrales facilitan el movimiento entre las vértebras, a la vez que desempeñan un papel crucial en la absorción de impactos y la distribución

de cargas durante actividades que aumentan la presión sobre la columna; es compuesto por dos estructuras principales: el anillo fibroso, formado por fibrocartílago, que rodea y contiene al núcleo pulposo, el componente gelatinoso (10).

2.1.3. Ligamentos.

Son una serie de ligamentos que se originan en los segmentos más bajos de la columna vertebral, como las vértebras torácicas, y cambian de nombre a medida que se acercan a C2, además de otros ligamentos que son únicos de esta región.

- Ligamento alar: se extiende desde la zona trasera del diente del axis hasta el margen lateral del agujero occipital.
- Ligamento apical del dientes del axis: une la punta del diente de C2 con la zona anterior del agujero occipital, restringe actividad exagerado de la cabeza ante el cuello.
- Ligamento transverso del atlas o del cuello: sujeta el diente de C2 con la superficie posterior del arco anterior de C1. Dando lugar a las bandas ligamentosas longitudinales superior e inferior, que se une la apófisis del hueso occipital y en el cuerpo vertebral de C2 (10).

2.1.4. Músculos

Tabla 1. Músculos del cuello

Musculo	Origen	Inserción	Inervación	Acciones principales
Esternocleidomastoideo	Cabeza esternal: manubrio del esternón. Cabeza clavicular: tercio medial de la clavícula	Apófisis mastoides y mitad lateral de la línea nucal superior	Raíz espinal del nervio craneal C2- C3	Inclina la cabeza hacia un lado. Flexión y rotación la cabeza
Digástrico	Ventre anterior: fosa digástrica de la mandíbula	Tendón intermedio al hueso hioides	Ventre anterior: nervio milohioideo ramo del	Desciende la mandíbula; eleva el hueso hioídes y

	Ventre posterior: escotadura mastoidea			nervio alveolar inferior Ventre posterior: nervio facial	lo fija durante la deglución
Esternohioideo	Manubrio del esternón extremo medial de la clavícula	Cuerpo del hueso hioides	C1 – C3 desde el asa cervical	Desciende el hueso hioides después de la deglución	
Esternotiroideo	Parte posterior del manubrio del esternón	Línea oblicua del cartílago tiroides	C2 y C3 desde el asa cervical C1	Desciende la laringe después de la deglución	
Tirohioideo	Línea oblicua del cartílago	Cuerpo y asta mayor del hueso hioides	C1 vía nervio hipogloso	Desciende el hueso hioides y eleva la laringe cuando el hioides está fijado	
Omohioideo	zona superior de la escápula próxima a la escotadura de la escápula	Borde inferior del hueso hioides	C1 - C3 desde el plexo cervical	Desciende, retrae y fija el hueso hioides	
Milohioideo	Línea milohioidea de la mandíbula	Rafe milohioideo y cuerpo del hueso hioides	Nervio milohioideo, ramo del nervio alveolar inferior	Eleva el hueso hioides, base de la boca y de la lengua; implicados en funciones del habla y deglutorias	

Estilohioideo	Apófisis estiloides	Cuerpo del hueso hioides	Nervio facial	Al hueso hioides lo levanta y lleva hacia atrás.
---------------	------------------------	-----------------------------	---------------	--

*Tomado de: Hassen J. Netter Cauderno de anatomía para colorear. 2nd ed. España: ELSEVIER MASSON [Internet]; 2014

2.1.5 Biomecánica de la columna cervical

Es la parte que tiene mayor movilidad del raquis, con ayuda de estructuras que se encuentra compuesta por varias piezas rígidas apiladas y conectadas por elementos elásticos, lo que le permite moverse en los tres ejes del espacio; los movimientos principales de la columna son: flexión, extensión, inclinación y rotación. Cada uno de estos movimientos involucra distintas estructuras que permiten, controlan y restringen el movimiento. (11)

Cervical superior se lo conoce como raquis suboccipital compuesta por el atlas, axis y el occipital de tres ejes y tres grados de libertad; Se dan los movimientos de rotación de la cabeza y una ligera flexo-extensión. El principal movimiento es la rotación ejecutada en la articulación atlantoaxial y atlantoidoodonoideas ya que gira el atlas sobre el axis; permitiendo que la cabeza vaya de un lado al otro.

Cervical inferior va a partir de la meseta baja del axis hasta la meseta alta de la primera vertebra torácica; ejecutan actividad de flexión- extensión, inclinación lateral y rotación limitada. Los movimientos principales que se dan son; Flexión cuando la cabeza acerca el mentón al pecho. Extensión la cabeza va hacia atrás. Inclinación lateral la cabeza hacia un lado, acercando la oreja al hombro. Se debe tener precaución ya que la zona cervical, es la que tiene mucho movimiento; también es una de las partes que está expuesta a sufrir de alguna lesión puesto que, es una parte muy frágil. (12)

2.1.6. Funciones de la columna cervical

- Protección neuroespinal. Se extiende desde el tronco del encéfalo y se prolonga desde el tronco encefálico y transcurre por el conducto vertebral cervical hasta el resto del canal espinal.
- Soporte cefálico: encargado de soportar el peso del cráneo contribuyendo a la alineamiento postural y estabilidad estática y dinámica del segmento.

- Vascularización encefálica: a nivel cervical; las arterias vertebrales ascienden por los forámenes transversos de las vértebras cervicales, apoyando el transporte de flujo sanguíneo hacia el encéfalo como parte del sistema vertebrobasilar (9).

2.1.7. Nervios espinales

Constituyen la vía de comunicación entre la medula espinal y la inervación de regiones específicas del organismo, cada nervio se conecta con un segmento de la medula mediante dos haces de axones llamados raíces. Los 31 pares de nervios se denominan y enumeran según la región y el nivel de donde emergen en la columna vertebral; El primer par cervical surge entre el atlas y el hueso occipital, los demás nervios cervicales salen de la columna a través de agujeros intervertebrales, no todos los segmentos están alineados con las vértebras que les corresponde (9).

2.1.8. Plexo Braquial

El plexo braquial está constituido por las ramas anteriores de las raíces C5, C6, C7, C8 y D1. La raíz C5, tras recibir una aportación de C4, se conecta con la raíz C6, formando el tronco primario superior. La raíz C7 origina el tronco primario medio, mientras que las raíces C8 y D1 se combinan para dar lugar al tronco primario inferior. Cada uno de estos troncos se divide en dos ramas: anterior y posterior, la fusión de las ramas posteriores da lugar al tronco secundario posterior del cual nacen los nervios y circunflejos; la combinación de las ramas anteriores de los troncos primarios superiores y medio forma el tronco secundario anteroexterno que da origen a los nervios musculocutáneos y medianos en su parte lateral dando inicio del nervio cubital y mediano en su porción medial, la inervación de la cintura escapular y el miembro superior se realiza a través de las ramas colaterales y terminales del plexo braquial. Las principales ramas colaterales incluyen:

- Nervio dorsal de la escápula.
- Nervio torácico largo o del serrato anterior.
- Nervio del músculo subclavio.
- Nervio supraescapular (13).

2.2. Radiculopatía Cervical

La radiculopatía cervical es una afectación que se da por la presión e inflamación de las raíces nerviosas de la columna cervical, con una prevalencia en mujeres entre los cincuenta años; las manifestaciones clínicas son dolor, parestesia, pérdida de fuerza muscular y disminución del

ROM, en la zona del cuello, cabeza y miembro superior; la hernia de disco y espondilosis cervical son habitualmente el origen de la RC (14) (15).

La radiculopatía cervical afecta las raíces nerviosas cervicales, con mayor prevalencia en las raíces nerviosas C6 y C7. La inflamación o pinzamiento de estas raíces nerviosas activa los receptores nociceptivos miofasciales y articulares de la columna cervical, lo que provoca cambios sensoriales como hormigueo y pérdida de movimiento en la distribución del dermatoma y del miotoma, dependiendo de la raíz nerviosa afectada. Algunas de las causas incluyen lesiones por uso de tiempos prolongados del cuello, mala postura durante el ejercicio, enfermedad degenerativa del disco, formación de osteofitos y accidentes de tráfico (8).

2.2.1. Epidemiología

La radiculopatía cervical tiene una prevalencia anual de 82,3 por cada 100.000 personas, en varones hay un 10,7 y en mujeres 64, la raíz nerviosa más comúnmente afectada es la C7 en un 45-60% de todos los casos, seguida de la C6 con un 20-25% y de la C5 y la C8, ambas con un 10%. En edades comprendidas de 40 a 50 años (16).

2.2.2. Fisiopatología

la radiculopatía cervical es un proceso patológico que se desencadena por una compresión e inflamación de raíces nerviosas de la columna cervical o espinales, comúnmente la estenosis de origen degenerativo es la etiología más frecuente seguida de la hernia de disco cervical con una incidencia relativamente más baja. Otras causas: tumores, lesiones traumáticas, como formaciones quísticas de origen sinovial o meníngeos, la existencia de fistulas arterias vertebrales tortuosas (1).

2.2.3. Síntomas

- Radiculopatía C5: dolor en el borde medial de la escápula y en la parte lateral del brazo; debilidad del deltoides, supraespinoso e infraespinoso; pérdida sensorial en la parte lateral del brazo y cambios en el reflejo supinador.
- Radiculopatía C6: dolor en el antebrazo lateral, pulgar e índice; debilidad de los extensores bíceps, braquiorradial, infraespinoso y de la muñeca; pérdida sensorial del pulgar y del índice; y cambios en el reflejo bíceps y/o braquiorradial.
- Radiculopatía C7: Dolor en la parte medial de la escapula, zona posterior del brazo, dorso del antebrazo, tercer dedo, debilidad en; tríceps, flexores y extensores de la muñeca

como extensores de los dedos, pérdida sensorial del tercer dedo y en el tríceps presenta cambios en su reflejo.

- Radiculopatía C8: Dolor en el lado cubital del antebrazo y pérdida sensorial del quinto dedo; debilidad en flexores del pulgar, abductores de la mano. Algunos autores mencionan que los patrones de referencia del dolor son muy variables de persona a persona y pueden seguir un patrón de referencia de síntomas esperado en tan solo el 54% de los casos (17).

2.2.4. Factores de riesgo

Edad, propenso en mujeres, el trabajo manual pesado que requiere levantar más de 25 libras, la conducción, el manejo de equipos vibratorios (17).

2.2.5. Clasificación de radiculopatía cervical

- Radiculopatía cervical aguda es común en personas jóvenes como resultado de un desgarramiento del anillo y más adelante un descenso del núcleo pulposo.
- Radiculopatía cervical subaguda afecta a personas con diagnóstico de espondilosis cervical, que pueden o no tener sintomatología ya que la espondilosis tiene un desarrollo más silencioso
- Radiculopatía cervical crónica se da por un resultado negativo al tratamiento en etapa aguda y subaguda. En este nivel, los síntomas pueden ir disminuyendo (16).

2.2.6. Pruebas de diagnóstico para radiculopatía cervical

Una prueba especial común utilizada en la evaluación de la radiculopatía cervical es la maniobra de Spurling, que incluye extensión del cuello en rango final, rotación ipsilateral, flexión lateral ipsilateral y compresión axial, especificidad que varía del 89% al 100% y una sensibilidad del 38% al 97%.

La prueba de tensión neural de la extremidad superior (ULNT), que se realiza con el paciente en decúbito supino y el examinador introduce depresión escapular, abducción del hombro, supinación del antebrazo, extensión de la muñeca y los dedos, rotación lateral del hombro, extensión del codo y flexión lateral cervical contralateral y luego ipsilateral (18).

2.3. Terapia manual

La terapia manual esa rama de la fisioterapia más que simples acciones terapéuticas que eliminan los síntomas o restauran la función. La terapia manual como concepto para tratar a los pacientes es un arma tan cercana, tan natural es una forma de tratamiento conservador no

quirúrgico que implica una variedad de técnicas especializadas con manos y dedos dirigidas al cuerpo del paciente columna vertebral y extremidades para evaluar, diagnosticar y tratar una variedad de síntomas y afecciones; incluye una amplia variedad de técnicas que se pueden clasificar en cuatro grupos principales:

- manipulación
- movilización
- estiramiento estático (19).

2.3.1. Tracción Cervical

Es una técnica de la terapia manual; es una terapia conservadora la cual implica la aplicación de fuerza de tracción que distancia las vértebras cervicales y así disminuye la presión de las raíces nerviosas e inflamación y edema de los tejidos neurológicos. Es una intervención en la que esta en estado crónico y agudos: útil para tratar la RC por hernias de discos demuestra disminución del tamaño (18) .

- Tracción cervical mecánica: Es un equipo se ajusta para aplicar una fuerza específica durante un tiempo determinado, generando que se extiende el cuello; es realizado con el paciente en supino, coloca un cabestro en la región suboccipital, en algunos casos, en la mandíbula el cual se conecta a un dispositivo mecánico. La tracción puede mantenerse de forma continua durante un período establecido o de manera intermitente; se considera que este tratamiento facilita la expansión del espacio intervertebral, mejora el rango de movimiento articular y produce un estiramiento de los músculos y ligamentos; Sin embargo, pueden dejar secuelas poco comunes como: cefaleas, náuseas, mareos y lesiones en los tejidos blandos (20).
- Tracción cervical manual: Fuerza ejercida en las articulaciones pueden ser en la zona cervical y lumbar; sirve como diagnóstico ya que ayuda a reconocer fenómenos anatomofisiológicos en la parte afectada. Utiliza la fuerza requerida en el tiempo y dirección adecuada, acompañada de manipulación y masaje lo que atribuye efectos favorables (21).

2.3.2. Neurodinamia

La neurodinámica es un enfoque terapéutico empleado para valorar la mecanosensibilidad y movilización de los tejidos nerviosos, centrando su acción en restaurar la estructura y función

de la raíz nerviosa central, con el objetivo de tratar los síntomas asociados a la espondilosis cervical (6).

2.4. Ejercicio físico

El ejercicio es una opción accesible y económica, reconocido como un tratamiento efectivo para los trastornos musculoesqueléticos. Realizar actividades físicas ayuda a mejorar la integridad física, corrige el deterioro funcional de la persona como la finalidad de mejorar su estado de salud, a nivel de la zona cervical ayuda a la reducción del dolor, discapacidad, incremento de la fuerza como también de la resistencia y mayor participación social. Existen diversas modalidades de terapia física, tales como el fortalecimiento y estiramiento (22).

Ejercicios isométricos y de estiramientos tanto del cuello como del pecho para pacientes con radiculopatía, son terapias prometedoras para el alivio del dolor y la discapacidad (8). Los ejercicios tienen como objetivo activar los músculos estabilizadores de la columna cervical, mejorando la propiocepción y la cinestesia, se busca activar y reeducar la fuerza de los músculos flexores y extensores cervicales profundos. Realizar estos ejercicios con intensidades bajas y progresar de manera gradual para evitar sobrecargas y optimizar los beneficios (22),

2.5. Terapia manual y el ejercicio físico en radiculopatía cervical

La movilización neural combinada con ejercicios isométricos cervicales es más eficaz como programa de tratamiento para pacientes con radiculopatía cervical para reducir el dolor, aumentar el rango de movimiento cervical y reducir la discapacidad del cuello (5).

La radiculopatía cervical (RC) es un subgrupo importante de trastornos del cuello y se ha demostrado que provoca una discapacidad grave, los enfoques clínicos para la RC comúnmente incluyen ejercicios y técnicas de terapia manual que se cree que aumenta el tamaño del agujero intervertebral (19).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es documental, ya que mediante la búsqueda en formatos digitales permitió un análisis detallado de varios artículos de bases científicas, estudios de casos clínicos y libros, con información de la intervención de la terapia manual y ejercicio físico en pacientes con radiculopatía cervical.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es bibliográfico mediante la recopilación de la información que es de los buscadores científicos como Pubmed, Elsevier, Scielo, Trip, Cochranlibrary, Scopus, PEDro desde el periodo 2014 al 2024 donde se detalla la aplicación de la terapia manual y ejercicio físico en pacientes con radiculopatía cervical.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es descriptivo, se da una descripción de la patología y explica la aplicación de la terapia manual y el ejercicio físico en la radiculopatía cervical para disminuir la sintomatología.

3.4. Método de investigación

El método de investigación fue inductivo ya que se realizó una investigación de la efectividad de las intervenciones, considerando la disminución del dolor en la capacidad funcional; partiendo de observaciones particulares para llegar a conclusiones generales.

3.5. Técnicas de recopilación de datos

Se realizó la búsqueda de información en diversas fuentes documentales confiables para la búsqueda, obtención, recopilación y análisis de ensayos clínicos aleatorizados para la elaboración del trabajo de investigación

3.6. Según la cronología de la investigación

Se aplicó el tipo retrospectivo para esta investigación se tomó en cuenta ensayos clínicos aleatorizados desde el año 2014 hasta el año 2024

3.7. Población

Ensayos clínicos aleatorizados que incluyen información sobre una, dos o tres de las variables de investigación: terapia manual, ejercicio físico y radiculopatía cervical (n= 100)

3.8. Muestra

Ensayos clínicos aleatorizados que cumplieron todos los criterios de inclusión y exclusión (n=22)

3.9. Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados desde 2014 hasta 2024.
- Artículos de carácter y rigor científicos relacionados a ensayos clínicos aleatorizados (ECAS).
- Artículos científicos que abarquen dos o tres variables de investigación; Terapia manual, ejercicio físico y radiculopatía cervical.
- Artículos científicos que cumplan con una calificación igual o mayor a 6 según la escala de PEDro.
- Artículos científicos que se encuentren en idioma inglés y español

3.10. Criterios de exclusión

- Artículos científicos que no contengan dos o tres variables.
- Artículos científicos con estricta política de privacidad o acceso limitado
- Artículos científicos incompletos o duplicados de diferentes bases de datos.
- Artículos científicos publicados antes del 2014

3.11. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos para determinar las principales bases científicas para la recopilación de información de carácter científico y aplicando los criterios de inclusión establecidos para su selección.

Los instrumentos para esta investigación son las revistas y buscadores de alto impacto como son: Scopus, PubMed, PEDro, Trip, Cochranlibrary como recursos para abordar el problema de investigación al igual que extraer información con respaldo científico.

3.12. Métodos de análisis y procesamiento de datos

El método fue inductivo por lo que se estudió y analizo la relación de los pacientes con radiculopatía cervical, ejercicio físico y terapia manual. Y así se estableció una selección de ECAs basados inicialmente en el tema en curso y se excluyeron múltiples estudios debido a los criterios de selección como se evidencia en el diagrama de flujo.

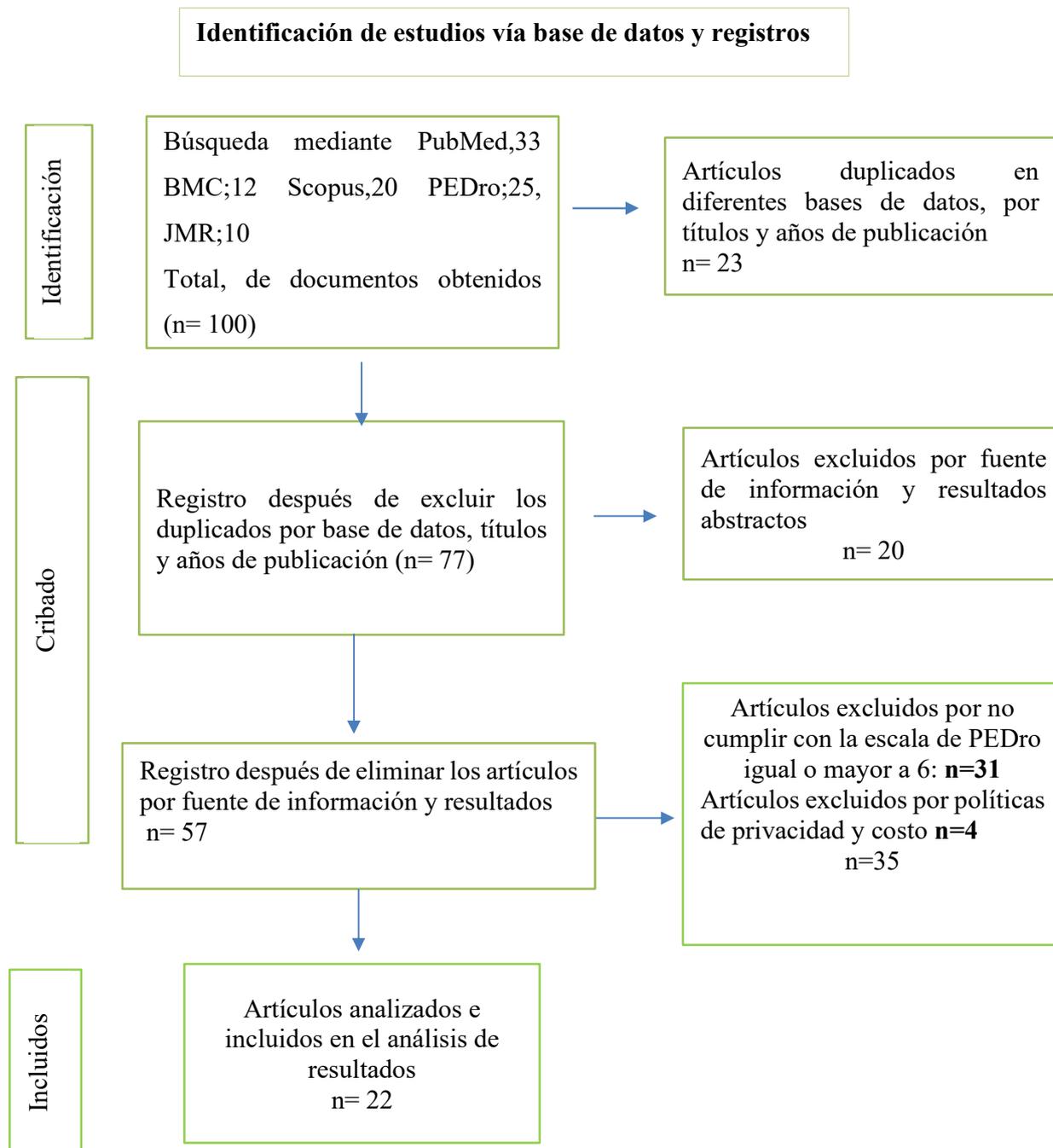


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección

* Tomado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021; 10(1): 1-11.

3.13. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.

Tabla 2. Análisis de artículos según la escala de PEDro.

Nº	AUTOR	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN ESCALA PEDro
01	Young 2019 (23)	Immediate And Short Term Effects Of Thoracic Manipulation Patients With Cervical Radiculopathy: Randomized Controlled Trial	Short Effects Of corto plazo de la manipulación de la In columna torácica en 2 pacientes con radiculopatía cervical: un ensayo controlado aleatorizado [con resumen para el consumidor]	PubMed	9/10
02	Savva, 2020 (24)	Cervical Traction combined with Neural Mobilization for patients with cervical radiculopathy: randomized controlled tria	Tracción cervical combinada con movilización neural para pacientes con radiculopatía cervical: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	9/10
03	Langevin, 2015 (25)	Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: a randomised clinical trial evaluating short-term effect	Comparación de dos protocolos de terapia manual y ejercicio para la radiculopatía cervical: un ensayo clínico aleatorizado que evalúa los efectos a corto plazo	PubMed	9/10
04	Rafiq, 2022	Effects Neurodynamic	of Efectos de la movilización neurodinámica sobre la	PubMed	8/10

	(26)	Mobilization on Health-Related Quality of Life and Cervical Deep Flexors Endurance in Patients of Cervical Radiculopathy: A Randomized Trial	on calidad de vida relacionada con la salud y la resistencia de los músculos flexores cervicales profundos en pacientes con radiculopatía cervical: un ensayo aleatorizado		
05	Mohamed, 2022 (27)	Effect of Biofeedback Corrective Exercise on Reaction Time and Central Somatosensory Conduction Time in Patients With Forward HeadPosture and Radiculopathy: A Randomized Controlled Study	Efecto del ejercicio correctivo con biorretroalimentación sobre el tiempo de reacción y el tiempo de conducción somatosensorial central en pacientes con postura de cabeza adelantada y radiculopatía: un estudio controlado aleatorizado	PubMed	8/10
06	Rafiq, 2022 (5)	Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial	Comparación de la movilización neural y el tratamiento conservador sobre el dolor, el rango de movimiento y la discapacidad en la radiculopatía cervical: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	8/10
07	Alshami, 2021 (8)	Effect of manual therapy with exercise in patients with chronic cervical radiculopathy:	Efecto de la terapia manual con ejercicio en pacientes con radiculopatía cervical	PubMed	8/10

a randomized clinical trial crónica: un ensayo clínico aleatorizado

08	Fritz, 2014 (28)	Exercise Only, Exercise with Mechanical Traction, or Exercise with Over-Door Traction for Patients With Cervical Radiculopathy, With or Without Consideration of Status on Previously Described Subgrouping Rule: A Randomized Clinical Trial	Ejercicio únicamente, ejercicio con tracción mecánica o ejercicio con tracción sobre la puerta para pacientes con radiculopatía cervical, con o sin consideración del estado en una regla de subgrupos descrita previamente: un ensayo clínico aleatorizado [con resumen para el consumidor	PubMed	8/10
09	Jellad, 2024 (29)	Effect of cervical traction on cervicogenic headache in patients with cervical radiculopathy: preliminary randomized controlled trial	Efecto de la tracción on cervical sobre la cefalea cervicogénica en pacientes con radiculopatía cervical: a un ensayo controlado aleatorizado preliminar	BMC	8/10
10	Hassan, 2020 (30)	Effects of oscillatory mobilization compared to sustained	Efectos de la movilización as oscilatoria en comparación con la movilización por	PubMed	7/10

stretch mobilization in estiramiento sostenido en the management of el tratamiento de la cervical radiculopathy: radiculopatía cervical: un A randomized ensayo controlado controlled trial aleatorizado

11	Dedering, 2019 (31)	The Effects of Neck-Specific Training Versus Prescribed Physical Activity on Pain and Disability in Patients with Cervical Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial	Los efectos del entrenamiento específico del cuello frente a actividad física prescrita para el dolor y la discapacidad pacientes con radiculopatía.	PubMed	7/10
12	Ibrahim, 2021 (32)	The effectiveness of tensioning mobilization of brachial plexus in patients with chronic cervical radiculopathy: a randomized clinical trial	Eficacia de la movilización neural tensora del plexo braquial en pacientes con radiculopatía cervical crónica: ensayo clínico aleatorizado	PE德罗	6/10
13	Ojoawo, 2017 (33)	Comparative effectiveness of transverse oscillatory pressure and cervical traction in the management of cervical radiculopathy: A randomized controlled study	Eficacia comparativa de la presión oscilatoria transversal y la tracción cervical en el tratamiento de la radiculopatía cervical: un estudio controlado aleatorizado	PubMed	6/10

14	Cui, 2017 (34)	Shi-style cervical manipulations for cervical radiculopathy A multicenter randomized-controlled clinical trial	Manipulaciones cervicales estilo Shi para la radiculopatía cervical Un ensayo clínico aleatorizado y controlado multicéntrico	PubMed	6/10
15	Akkan, 2018 (17)	The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy	Efecto del entrenamiento con ejercicios de estabilización sobre el dolor y el estado funcional en pacientes con radiculopatía cervical	Scopus	6/10
16	Bukhari, 2016 (35)	Comparison between mechanical and manual effectiveness. Traction combined with mobilization and exercise therapy in patients with cervical radiculopathy.	Comparación entre efectividad de mecánica y manual. Tracción combinada con movilización y terapia de ejercicio. en pacientes con radiculopatía cervica	Scopus	6/10
17	Hakvorsen 2016 (36)	Short- and long-term effects of exercise on neck Muscle function in cervical radiculopathy: A randomized clinical trial	Efectos a corto y largo plazo del ejercicio sobre la Función muscular del cuello en la radiculopatía cervical: Un ensayo clínico aleatorizado	JMR	6/10
18	Mahmud, 2024 (37)	Which is better to decompress the nerve roots in cervical	¿Qué es mejor para descomprimir las raíces nerviosas en la	Scopus	6/10

		radiculopathy: ¿stretching or traction from foraminal opening position?	radiculopatía cervical: el estiramiento o la tracción desde la posición de apertura foraminal?		
19	Kim, 2017 (38)	The effects of neural mobilization on cervical radiculopathy patients' pain, disability, ROM, and deep flexor endurance	Los efectos de la movilización neural sobre el dolor, la discapacidad, el rango de movimiento y la resistencia de los flexores profundos en pacientes con radiculopatía cervical	PubMed	6/10
20	Ayub, 2019 (39)	Effects of active versus passive upper extremity neural mobilization combined with mechanical traction and mobilization in females with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial	Efectos de la movilización neural activa movilización neural de las extremidades superiores tracción mecánica y movilización en mujeres con radiculopatía cervical: A ensayo controlado aleatorizado	PubMed	6/10
21	Xu, 2020 (40)	Evaluation of rehabilitation effect of five – step exercises on patients with radiculopathy of cervical vertebra	Evaluación del efecto rehabilitador de ejercicios de cinco pasos en pacientes con radiculopatía de la vértebra cervical	PubMed	6/10

22	Svensson 2024 (41)	The effect of neck-specific exercise and prescribed physical activity on headache and dizziness in individuals with cervical radiculopathy: Further analyses of a randomized study with a 1-year follow-up	El efecto del ejercicio específico para el cuello y la actividad física prescrita sobre el dolor de cabeza y los mareos en personas con radiculopatía cervical: análisis adicionales de un estudio aleatorizado con un seguimiento de 1 año.	PubMed	6/10
----	--------------------------	--	--	--------	------

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de artículos científicos.

Tabla 3. Estudios Controlados Aleatorizados seleccionados según los criterios de la escala PEDro

N°	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultado
01	Young 2019 (23)	Ensayo controlado aleatorizado	43 participantes con radiculopatía cervical Edad: 18 y 65 años. Grupo 1 n=22 Grupo 2 n=21	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1: Manipulación se utilizó la técnica de manipulación de empuje de alta velocidad y baja amplitud en posición supina dirigida bilateralmente a la columna torácica superior (C7-T3) y media (T4-T9) • G 2: Manipulación simulada fueron colocados en la misma posición al otro grupo excepto que la mano sobre la vértebra inferior del segmento del movimiento estaba abierta con dedos extendidos. <p>Entre 48 a 72 horas después del tratamiento.</p>	<p>Estudio realizado en 2 años 2 meses.</p> <p>Los resultados primarios incluyeron dolor autoinformado en el cuello y la extremidad superior en una escala numérica de calificación del dolor (NPRS) y cambios en la mejora percibida en la escala de calificación global del cambio (GROC)</p> <p>el grupo de manipulación tuvo una mayor disminución tanto del dolor de cuello como de las extremidades superiores en comparación con el grupo de tratamiento simulado, y estos cambios se asociaron con grandes tamaños.</p> <p>Los resultados secundarios fueron de NDI ROM cervical, Resistencia del músculo flexor profundo del cuello.</p>

						La manipulación en pacientes con radiculopatía cervical resultó en una mejora del dolor, la discapacidad, el rango de movimiento cervical y la resistencia de los músculos flexores profundos del cuello en comparación con los pacientes tratados con manipulación simulada
02	Savva 2020 (24)	Ensayo aleatorizado	controlado	66 pacientes con Radiculopatía cervical <ul style="list-style-type: none"> • Grupo A Edad; 47,7 n=22 • Grupo b Edad: 48,1 n=22 • Grupo c Edad: 48,5 n= 22 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo A: Tracción cervical con movilización neural • Grupo B: Tracción cervical con movilización neural simulada; • Grupo C: Control en lista de espera recibieron un tratamiento de 12 horas durante 15 minutos 	Investigación que duro 9 meses. La terapia manual por medio de las técnicas de tracción cervical combinada con movilización neural puede ser una intervención eficaz para aliviar los síntomas de la radiculopatía cervical. En el grupo a y b se presentó alivio del dolor y mejoría en la movilidad cervical y una reducción mas notable en la discapacidad función a comparación del grupo control
03	Langevin 2015 (25)	Ensayo aleatorizado	clínico	36 sujetos Edad: entre 18 y 65 años <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de control n= 18 • Grupo experimental: 	<ul style="list-style-type: none"> • Consistió en movilizaciones cervicales y torácicas, así como ejercicios de estabilización y movilidad técnica de terapia manual se realizó durante 10 repeticiones de 30 	Estudio ejecutado en 1 año y 2 meses. Llegaron a resultados favorables en la disminución de intensidad del dolor, la discapacidad funcional, la movilidad cervical y calidad de vida, como también fuerza muscular, función neural en

n= 18

segundos, con un grado de fuerza de 3 a 4, pacientes antes y durante el tratamiento.

- Movilización de rotación contralateral global y deslizamiento lateral ipsilateral en posición de flexión rotación de la columna cervical en dirección contralateral al lado afectado, realizada durante 10 repeticiones, 10 veces por día

04	Rafiq 2022 (26)	Ensayo controlado aleatorizado	88 participantes Edad: 35 y 50 años Grupo A n=44 Grupo B n=44	<ul style="list-style-type: none"> • Ga: Se aplicó la técnica de deslizamiento de movilización neural para el nervio mediano junto con ejercicios isométricos cervicales. La movilización neural se realizó según la técnica descrita por Butler • G b: Ejercicios isométricos cervicales <p>La duración del tratamiento fue de 30 a 40 minutos por sesión. Y recibieron tres veces por semana durante cuatro semanas</p>	<p>La movilización neural combinada con ejercicios cervicales muestra efectos más significativos en la mejora de la calidad de vida y la resistencia en pacientes con radiculopatía cervical.</p> <p>Se evaluó la flexión craneocervical y 8 dominios del SF36:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento Físico Limitación de funciones debido a la salud física Limitación de roles debido a problemas emocionales Energía/fatiga Bienestar emocional Funcionamiento social Dolor Percepción general de la salud
----	-----------------	--------------------------------	--	---	--

Grupo A que recibió movilización neurodinámica mostró una mejora significativa en su bienestar en salud con un aumento en las puntuaciones en las dimensiones físicas y emocionales del bienestar, mejora la resistencia de los flexores y el dolor en comparación con el grupo B la movilización neurodinámica tiene efectos positivos en su salud y la resistencia de los flexores profundos cervicales en pacientes con radiculopatía cervical. Se sugiere que la movilización neurodinámica podría ser una intervención eficaz para mejorar tanto el dolor como la función en estos pacientes, con implicaciones positivas para la rehabilitación a corto plazo.

05	Mohamed 2022 (27)	Ensayo controlado aleatorizado	70 pacientes Edad: de 40 a 60 años Grupo de estudio n=35 Grupo de control n=35	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Estudio: Ejercicio de corrección de postura mediante un dispositivo de biofeedback realizado 	<p>Se lo realizo el estudio en 7 meses. Mejoras significativas después de 4 semanas, hubo mejoras en la postura y la función de los nervios. Después de 8 semanas: Se observaron diferencias significativas entre los dos</p>
----	-------------------------	--------------------------------------	---	---	---

				durante 8 semanas (3 sesiones por semana)	3 grupos en todos los resultados principales
				<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de control no realizó ningún ejercicio para estudiar el efecto de la vida rutinaria en el tiempo de conducción somatosensorial central y el tiempo de reacción 	El grupo de biofeedback mostró una reducción significativa en el tiempo de reacción y en el tiempo de conducción somatosensorial central, reducción del dolor referido en el brazo y mejores puntajes del índice de discapacidad en comparación con el grupo control
06	Rafiq 2022 (5)	Ensayo controlado aleatorizado	88 pacientes Edad: 35 y 50 años Grupo 1 n=44 Grupo 2 n=44	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1: movilización neural • Grupo 2: tratamiento convencional ejercicios con manipulación leve, 	El estudio duro 1 año Medido utilizando escalas de dolor como la Escala Visual Analógica (VAS). Se evaluó el rango de movimiento cervical mediante mediciones específicas, como la flexión, extensión, y rotación cervical. Se utilizó una escala de discapacidad como el Índice de Discapacidad de Neck La movilización neural es más efectiva que el tratamiento conservador en la mejora de los síntomas de la radiculopatía cervical, especialmente en lo que respecta al dolor, el rango de movimiento y la discapacidad.

07	Alshami 2021 (8)	Ensayo controlado aleatorizado	28 participantes Edad: 42 años Grupo experimental n=14 Grupo de comparación n=14	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo experimental: de movilización vertebral cervical y ejercicio • Grupo de comparación: presión circular superficial mínima sobre la piel y ejercicio <p>tuvo 6 sesiones de tratamiento durante 3 a 5 semanas</p>	<p>El estudio tuvo una duración de 8 meses</p> <p>El grupo experimental mostro reducción de dolor, discapacidad como su rango de movimiento.</p> <p>La movilización vertebral cervical combinada con ejercicio tuvo efectos beneficiosos sobre el dolor mecánico, el rango de movimiento y la sensibilidad al dolor en pacientes con radiculopatía cervical crónica.</p>
08	Fritz 2014 (28)	Ensayo controlado aleatorizado	86 pacientes Edad: entre 18 y 70 años Grupo 1 n=27 Grupo 2 n=31 Grupo 3 n=27	<ul style="list-style-type: none"> • G1: programa de ejercicios tenía dos componentes: fortalecimiento de la escápula y fortalecimiento cervical. • G2: Ejercicio con tracción mecánica • G3: Ejercicio con tracción sobre la puerta <p>Recibieron 10 sesiones de fisioterapia individuales durante un período de tratamiento de 4 semana de 30 a 45 minutos</p>	<p>El estudio tuvo una duración de 1 año 8 meses</p> <p>El ejercicio combinado con tracción fue más efectivo que el ejercicio solo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las dos formas de tracción mecánica vs. Sobrepuerta mejorando el dolor, la discapacidad y la función cervical.</p>

09	Jellad 2024 (29)	Ensayo controlado aleatorizado	36 pacientes Edad: entre 18 y 65 años Grupo a n=12 Grupo b n=12 Grupo c n=12	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo a programa de rehabilitación convencional y MICT con una carga de 2 kg • Grupo b programa de rehabilitación convencional y MICT con una carga de 8 kg • Grupo c n programa de rehabilitación convencional y MICT con una carga de 12 kg 	<p>El estudio duro 5 meses</p> <p>El grupo detracción cervical mostro una reducción significativa en la intensidad del dolor acompañada de una cefalea cervicogénica.</p> <p>Mientras el grupo control obtuvo una disminución de dolor y discapacidad así mismo mejor funcionalidad cervical</p> <p>La combinación de la tracción cervical y el ejercicio reducen los síntomas de la radiculopatía cervical</p>
10	Hassan 2020 (30)	Ensayo controlado aleatorizado	46 pacientes Edad: 30 a 70 años Grupo 1 n=43 14 hombres 6 mujeres Grupo 2 n=43 13 hombres 7 mujeres	<ul style="list-style-type: none"> • G1 Kaltenborn movilización de estiramiento sostenido • G2 Miitland movilización oscilatoria <p>Ambos grupos recibieron terapia de calor y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en combinación durante 10 minutos antes de la movilización. Se administraron ejercicios de</p>	<p>La movilización oscilatoria tuvo efectos favorables que la movilización de estiramiento sostenido en la reducción del dolor, la mejora del rango de movimiento y la disminución de la discapacidad en pacientes con radiculopatía cervical. Como también una mejoría rápida</p>

					estiramiento para los músculos propensos a acortarse	
					Recibieron 7 sesiones de tratamiento durante una duración de 2 semanas	
11	Dedering, 2018 (31)	Ensayo aleatorizado	controlado	144 pacientes Grupo 1 n=72 Edad 46.89 Grupo 2 n= 72 Edad 49,79	<ul style="list-style-type: none"> G1 entrenamiento específico para el cuello G2 actividad física prescrita <p>Ambas intervenciones incluyeron un enfoque cognitivo conductual, aunque continuo para el grupo de entrenamiento específico para el cuello y solo en la primera sesión para el grupo de actividad física prescrita</p>	<p>Estudio duró 1 año un mes.</p> <p>El entrenamiento específico para el cuello mostró una reducción significativa en la intensidad del dolor, discapacidad y mejoría de la función cervical en comparación con el grupo de actividad física prescrita.</p>
12	Ibrahim 2021 (32)	Ensayo aleatorizado	controlado	40 pacientes Edad: entre 20 y 40 años Grupo a n=20 Grupo b n=20	<ul style="list-style-type: none"> Grupo a tracción manual de la columna cervical Grupo b movilización neuronal Radiación infrarroja 	<p>Los pacientes que recibieron movilización neural tensora del plexo braquial experimentaron una disminución significativa en la intensidad del dolor, mejora la funcionalidad como realizar actividades diarias y reducción de la hipersensibilidad comparado con los grupos que no recibieron este tratamiento</p> <p>La movilización neural tensora del plexo braquial fue eficaz apoyan el uso de esta técnica como una opción terapéutica efectiva para este tipo de</p>

pacientes, especialmente para aquellos que experimentan dolor y discapacidad relacionados con la compresión o irritación de las raíces nerviosas cervicales.

13	Ojoawa 2017 (33)	Ensayo aleatorizado	controlado	75 participantes Edad 50 a 60 años G1 n=25 14 hombres 11 mujeres G2 n=25 15 hombres 10 mujeres G3 n=25 11 hombres 14 mujeres	<ul style="list-style-type: none"> • G1 tracción cervical • G2 Top de presión oscilatoria transversal. • G3 solo ejercicio y masajes <p>Se realiza dos veces por semana durante 6 semanas realizando 12 sesiones de tratamiento</p>	<p>Ambos grupos mostraron una disminución significativa en los niveles de dolor tras el tratamiento, pero el grupo de tracción cervical mostró una reducción más pronunciada en la intensidad del dolor, mejora el ROM, y reducción de la discapacidad en comparación con el grupo de presión oscilatoria transversal. Fue más eficaz a la tracción cervical fue favorable.</p>
14	Cui 2017 (34)	Ensayo aleatorizado	controlado	360 pacientes Edad: entre 18 y 65 años Grupo 1 n=179 Grupo 2 n=180	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1 manipulación cervical estilo Shi • Grupo 2 tracción cervical mecánica <p>durante 6 sesiones a lo largo de 2 semanas</p>	<p>El estudio tuvo una duración de 1 año y tres meses</p> <p>El grupo que recibió manipulaciones cervicales estilo Shi mostró una disminución significativa en la intensidad del dolor, mayor amplitud de movimiento, mejoró en la funcionalidad para realizar actividades de la vida diaria en comparación con el grupo control.</p>

15	Akkan 2017 (17)	Ensayo aleatorizado	controlado	46 pacientes Edad: 39 años Grupo 1 n=23 Grupo 2 n=23	Grupo 1 protocolo estandarizado de fisioterapia y ejercicios de estabilización Grupo 2 protocolo de fisioterapia estandarizado	El entrenamiento con ejercicios de estabilización cervical es un tratamiento eficaz para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en pacientes con radiculopatía cervical. Estos ejercicios contribuyen a una mejoría significativa en la movilidad cervical y en la capacidad de los pacientes para realizar tareas diarias.
16	Bukhari 2016 (35)	Ensayo aleatorizado	controlado	36 pacientes Edad: menores de 20 y menores 70 años Grupo a n=15 Grupo b n=21	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo a La tracción mecánica • Grupo b tracción manual • o con una intervención común de movilización segmentaria y terapia de ejercicio en ambos grupos durante 6 semanas 	El estudio duró 5 meses tanto la tracción manual como la tracción mecánica combinada con ejercicio terapéutico mostraron mejoras significativas en la reducción del dolor, rango de movilidad la mejora de la funcionalidad en pacientes con radiculopatía cervical.
17	Halvorsen 2016 (36)	Ensayo aleatorizado	controlado	50 pacientes Edad: 49(11.2) Grupo 1 n=27 39 mujeres Grupo 2 n=23 36 hombres	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1 entrenamiento de intervención del cuello • Grupo 2 intervención actividad física 	El grupo de ejercicio específico mostraron una mejora tanto a corto como a largo plazo una reducción significativa del dolor cervical, una mejora en la fuerza y función muscular y una mejoría en el rango de movimiento cervical en comparación con los pacientes que no realizaron ejercicios.

18	Mahmud 2024 (37)	Ensayo aleatorizado	controlado	58 pacientes Edad: 35 años Grupo a n=15 Grupo b n=15 Grupo c n=14 Grupo d n=14	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo a: protocolo de estiramiento de la musculatura cervical del lado de los síntomas • Grupo b: tratados con terapia de tracción desde una posición neutra con un ángulo de cuerda de 0° • Grupo c: terapia de tracción desde una flexión lateral de 30° hacia el lado opuesto a la radiculopatía • Grupo: de tracción desde una flexión de 15° con una flexión lateral de 30° hacia el lado opuesto a la radiculopatía y una rotación de 15° hacia el lado de la radiculopatía 	<p>La tracción cervical desde la posición de apertura foraminal obtuvo una descompresión de las raíces nerviosas y aliviar los síntomas de la radiculopatía cervical, en comparación con el estiramiento cervical. Esta técnica mejora el espacio entre las vértebras, reduciendo la compresión en las raíces nerviosas y ofreciendo un alivio más significativo del dolor y la debilidad muscular.</p> <p>Sin embargo, el estiramiento cervical también tiene beneficios, especialmente en la mejora del rango de movimiento cervical</p>
19	Kim 2017 (38)	Ensayo aleatorizado	controlado	30 pacientes Edad: entre 25 y 60 años Grupo 1 n=15 Grupo 2 n=15	<p>Grupo 1 terapia convencional + tracción cervical manual con movilización neural</p> <p>Grupo 2 terapia convencional + tracción cervical manual</p> <p>Tratamiento por 4 semanas y por tres semanas</p>	<p>La movilización neural demostró ser efectiva en la reducción del dolor y en la mejora de la funcionalidad cervical en pacientes con radiculopatía cervical. Esta técnica mejoró</p>

significativamente el rango de movimiento y la resistencia de los flexores cervicales profundos, lo que sugiere que la movilización neural no solo alivia el dolor, sino que también ayuda a restaurar la función muscular y la movilidad. Comparado con el tratamiento estándar, la movilización neural fue más efectiva en el manejo de los síntomas de la radiculopatía cervical.

20	Ayub 2019 (39)	Ensayo controlado aleatorizado	44 pacientes mujeres Edad: 30 a 50 años Grupo A n=22 Grupo B n=22	solo	Grupo A movilización neural activa Grupo B movilización neural pasiva Ambos grupos recibieron compresas calientes húmedas durante 10 minutos seguidas de tracción mecánica de la columna cervical durante 15 minutos con 45° flexión de la columna cervical [9] y 3 series de movilización segmentaria lenta y	movilización neural	El estudio duro 5 meses La movilización neural activa combinada con tracción mecánica y movilización cervical resultó ser más efectiva que la movilización neural pasiva en el tratamiento de la radiculopatía cervical en mujeres. Este tratamiento activo mostró mejores resultados en términos de reducción del dolor, mejoría del rango de
----	----------------------	--------------------------------	--	------	--	---------------------	---

suave (deslizamiento unilateral posterior anterior) con al menos 15 a 20 repeticiones en la primera sesión

movimiento cervical y aumento de la fuerza muscular en las extremidades superiores.

La movilización neural pasiva también fue eficaz para reducir el dolor y mejorar la función, pero no tuvo el mismo nivel de impacto que la movilización activa.

El tratamiento con tracción mecánica y movilización cervical en ambos grupos de movilización neural (activa y pasiva) mostró ser útil para aliviar los síntomas de la radiculopatía cervical, pero la combinación de técnicas activas parece tener resultados positivos.

21	Xu 2020 (40)	Ensayo controlado aleatorizado	90 pacientes Edad: entre 18 y 65 años Grupo experimental n=45 Grupo control n=45	Grupo experimental cinco pasos de ejercicios de rehabilitación de la vértebra cervical Grupo control medidas de enfermería básicas	El protocolo de ejercicios de cinco pasos resultó ser eficaz para mejorar el dolor, la funcionalidad, el rango de movimiento y la fuerza muscular en pacientes con radiculopatía cervical. Este enfoque parece ser una alternativa viable y eficaz a los tratamientos convencionales, y puede ser considerado como una estrategia terapéutica clave para esta condición
----	--------------------	--------------------------------	---	---	---

22	Svensson 2024 (41)	Ensayo aleatorizado	controlado	144 pacientes Edad:44 a50 años Grupo 1 n=72 Grupo 2 n=72	Grupo 1 ejercicios específicos para el cuello con un enfoque cognitivo conductual Grupo 2 actividad física prescrita	Se realizó el estudio 2 años y un mes Estadísticamente disminuye el El ejercicio específico para el cuello probablemente ayudo a reducir al mejorar la estabilidad cervical, la movilidad y al reducir la presión sobre las raíces nerviosas cervicales, tuvo efectos favorables. Tanto el ejercicio específico para el cuello como la actividad física de seguimiento largo plazo.
----	--------------------------	------------------------	------------	---	---	--

4.2. Discusión

Las investigaciones realizadas por Young (23), Savva (24), Hassan (30), Ibrahim (32), Cui (34), Mahmud (37), Kim (38), Ayub (39) y Bukhari (35) mencionaron que la terapia manual con las técnicas de tracción cervical, manipulación, movilización neural, obtuvieron resultados favorables en la disminución de dolor, mayor amplitud de movimientos, mejor funcionalidad de cuello y beneficios en la calidad de vida; mencionando que esta aplicación al momento de la rehabilitación es la más eficaz en pacientes con Radiculopatía cervical

Por otra parte, algunos autores aludieron que la combinación de la terapia manual con el ejercicio físico se utilizó como intervención en personas que padecen de RC lograron un efecto positivo en la recuperación de la sintomatología propia de la patología como es el caso de Langevin (25), Alshami (8) y Fritz (28).

Además, Rafiq (5) (26), en sus investigaciones realizadas el 2022; demostró que la movilización neural es efectiva para el control del dolor y funcionalidad en pacientes con radiculopatía cervical, en el segundo estudio se mencionó que la combinación entre la movilización neural y el ejercicio tiene resultados representativos para la reducción de dolor, como también reduce la discapacidad del cuello.

Sin embargo, Ojoawa (33) afirmó que la fusión entre tracción cervical, presión oscilatoria y el ejercicio no presentaron alguna diferencia significativa entre los grupos en lo que consiste en la reducción de dolor como en el de discapacidad del cuello.

Así mismo, Jellad (29) investigó la integración del entrenamiento continuo de intensidad moderada con una recuperación habitual, en un seguimiento de 3 y 6 meses ayudó a minimizar la dolencia y frecuencia de malestar como también en ansiedad y depresión, se necesita para mayor efectividad realizar un seguimiento a largo plazo.

Por otro lado, Dederling, (31) Halvorsen (36) y Svensson (41) argumentaron al entrenamiento específico para el cuello y la actividad física, evidenciaron una mejoría en el ROM, cefalea, fatiga de los músculos del cuello también el vértigo, lo que lleva a la población que sufren de radiculopatía cervical tener una alternativa fácil y menos costosa para acceder al tratamiento. Mientras tanto, Mohamed (27), señaló al ejercicio de corrección de la postura de la cabeza hacia adelante con biorretroalimentación como una buena alternativa para disminuir las dolencias que trae la RC. Así mismo, tener un protocolo estandarizado y ejercicios mantendrán una funcionalidad adecuada de la zona cervical como lo indicó Akkan (17) en su estudio,

Para Xu (40), utilizó 5 ejercicio más un tratamiento farmacológico demostró que es eficaz para aliviar los síntomas como dolor y discapacidad a nivel cervical dando resultados positivos para tratar la patología, dando así una alternativa a los fisioterapeutas.

Es así como la investigación nos muestra resultados estadísticos favorables en la efectividad de la terapia manual y el ejercicio físico como tratamiento para la radiculopatía cervical; tanto la terapia manual con las técnicas de tracción cervical, movilización neural; demostró ser efectiva en la reducción del dolor y en la mejora de la funcionalidad cervical en pacientes con radiculopatía cervical. Como también los ejercicios isométricos y de estabilización mostraron ser eficaces para aliviar las dolencias de la patología mencionada. Además, la combinación de terapia manual y ejercicio físico es una alternativa en el tratamiento de pacientes con radiculopatía cervical para obtener beneficios sostenibles a largo plazo.

CAPÍTULO V. CLONCUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Finalmente, después de haber realizado esta investigación; se concluye que tanto la terapia manual como el ejercicio físico son intervenciones altamente efectivas en el manejo de la radiculopatía cervical. La terapia manual, mediante técnicas como la movilización articular y la tracción cervical, demuestra ser eficaz en la reducción del dolor, la mejora de la movilidad cervical y la optimización de la función neuro-músculo-esquelética. Por otro lado, el ejercicio físico, al centrarse en el fortalecimiento de la musculatura cervical, la mejora de la flexibilidad y el entrenamiento de la postura, contribuye significativamente a la rehabilitación funcional, previniendo la recaída de los síntomas y promoviendo la estabilización de la columna cervical.
- Se concluye que dentro de las principales afecciones asociadas con la radiculopatía cervical se encuentra una disfunción en la movilidad y la estabilidad de la columna cervical, como también genera un deterioro significativo en la calidad de vida de los pacientes. Entre las manifestaciones clínicas más prevalentes se encuentran la neuralgia radicular, la hipotonía muscular, y alteraciones sensitivas tales como parestesias y anestesia, con la posible presencia de pérdida de reflejos, disminución de la fuerza en los miembros superiores y la limitación funcional para realizar actividades de la vida diaria.

5.2. Recomendaciones

- Incrementar en el plan terapéutico las técnicas de terapia manual con un programa de ejercicio físico ya que según la investigación realizada ayuda a disminuir la sintomatología que aquejan los pacientes con radiculopatía cervical.
- Desarrollar nuevos estudios en los cuales se pueda examinar bajo investigaciones científicas la eficacia de las intervenciones de la terapia manual y el ejercicio físico como un protocolo de tratamiento para la radiculopatía cervical.

BIBLIOGRAFÍA

1. Morasso JV. Cervical Radiculopathy [Internet]. medscape. 2024; 22(1). Disponible en: https://search.medscape.com/search?q=Cervical+Radiculopathy&_gl=1*uemo9o*_gcl_au*MTQ2MDY1OTE4OS4xNzM4OTE0NDMw
2. Magnus W, Viswanath O, Viswanathan VK, et al. Cervical Radiculopathy. [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls, 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441828/>
3. Radhakrishnan K, Litchy W, Fallon M, Kurland T. Epidemiology of cervical radiculopathy A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976. Brain [Internet]. 1994; 117: 325-335. Disponible en: 10.1093/brain/117.2.325.
4. Schoenfeld A, George A, Bader J, Caram P. Incidence and Epidemiology of Cervical Radiculopathy in the United States Military. BSD [Internet]. 2012; 25(1):17-22. Disponible en: 10.1097/BSD.0b013e31820d77ea.
5. Rafiq S, Zafar H, Guillani S, Wagas M, Zia A, Liquiat S, et al. Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. Plos One [Internet]. 2022; 17(12):1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278177>.
6. Young C, Argáez C. Manual Therapy for Chronic Non-Cancer Back and Neck Pain: A Review of Clinical Effectiveness, Appraisal [Internet]. 2020; 1: 36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562937/>
7. Taso M, Sommemes J, Kalstad F, Sundseth J, Pripp S, Zwart J. Efectividad de los ejercicios fisioterapéuticos y la electroterapia en personas adultas con cervicalgia. Latam. 2024; 5(1). Disponible en: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1805>
8. Alshami A, Bamhair D. Effect of manual therapy with exercise in patients with chronic cervical radiculopathy: a randomized clinical trial. BMC [Internet]. 2021; 22(1): 716. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05690-y>
9. Tortora G, Reynolds S. Principios de anatomía y fisiología. 9th ed. Mexico: oxford; 2002.
10. Navarro B. Vértebras cervicales. Kenhub [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/vertebras-cervicales>

11. Repetto A. Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano. Ed. Argentina; 2005.
12. Kapandji I. Fisiología articular - Tomo 3. 6th ed.: Medica Panamericana; 1998.
13. Alcántara S, Heernández MA, Ortega E, Sanmartín M. Fundamentos de fisioterapia. 1st ed. Madrid: Sintesis; 2000.
14. Rubio N, Guaña L, Núñez B, Yartú R. Neurodinámica del nervio mediano como tratamiento del dolor cervical radicular. Rev. cuba. reumatol [Internet]. 2021; 23(3): 254. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962021000300008
15. Tahir S, Rana A, Chaffar N, Sajjad A, Idrees Q, Raza A. Effect of cervical traction versus strengthening exercises in patients with. MHS [Internet]. 2022; 16(04): 186-187. Disponible en : <https://doi.org/10.53350/pjmhs22164186>
16. Van Zundert J, Huntoon M, Patijin J, Lataster A, Mekhali N, Van Kleef M. 4. Cervical radicular pain. Pain Pract [Internet]. 2010; 10(1): 1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2009.00319.x>
17. Akkan H, Gelecek N. The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy. JBMR [Internet]. 2018; 31(2):247-252. Disponible en. <https://doi.org/10.3233/bmr-169583>
18. Eubanks J. Cervical radiculopathy: Nonoperative management of neck pain and radicular symptoms. AFP [Internet]. 2010; 81(1): 33-40. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2010/0101/p33.html>
19. Kuligowski T, Skrzek A, Cleslik B. Manual therapy in cervical and lumbar adiculopathy: A systematic review of the literature. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021; 18(11). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18116176>
20. Graham N, Gross A, Goldsmith C, Klaber M, Moffett J, Haines T, et al. Mechanical traction for neck pain with or without radiculopathy. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2008; 16(3). Disponble en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006408.pub2>
21. Piñero B, Ortega D, Aguilar L, Guancho A, Gónzales D. Tracción vertebral manual: vigencia de una ancestral técnica de fisioterapia. Rev Cubana Ortop Traumatol [Internet]. 2014; 28(2). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2014000200009&lng=pt&nrm=iso>

22. Zhang Y, Hu H, Xiong Y, Peng C, Hu L, Kong Y, et al. Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. *Front.Med* [Internet]. 2021; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.756940>
23. Young I, Pozzi F, Dunning J, Linkonis R, Micher L. Immediate and Short-term Effects of Thoracic Spine Manipulation in Patients With Cervical Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *JOSPT* [Internet]. 2019; 49(5): 299-309. Disponible en: <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8150>
24. Savva C, Korakakis V, Efstathiou M, Karagiannis C. Cervical Traction combined with Neural Mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *BMC* [Internet]. 2021; 26:279-289. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.08.019>
25. Langevin P, Desmeules F, Lamothe M, Robitaille S, Roy J. Comparison of 2 Manual Therapy and Exercise Protocols for Cervical Radiculopathy: A Randomized Clinical Trial Evaluating Short-Term Effects. *JOSPT*. 2015; 45(1):4-17. Disponible en: <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5211>
26. Rafiq S, Zafar H, Gillamin S, Waqas M, Liaqat S, Zia A, et al. Effects of Neurodynamic Mobilization on Health-Related Quality of Life and Cervical Deep Flexors Endurance in Patients of Cervical Radiculopathy: A Randomized Trial. *Biomed* [Internet]. 2022; 17(1):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/9385459>
27. Mohamed A, Jan Y, Raoof N, Kattabei O, Mustafa I, Hosny H. Effect of Biofeedback Corrective Exercise on Reaction Time and Central Somatosensory Conduction Time in Patients With Forward Head Posture and Radiculopathy: A Randomized Controlled Study. *JCM* [Internet]. 2022; 21(1):39-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2022.01.001>
28. Fritz J, Thackeray A, Brennan G, Childs J. Exercise Only, Exercise With Mechanical Traction, or Exercise With Over-Door Traction for Patients With Cervical Radiculopathy, With or Without Consideration of Status on a Previously Described Subgrouping Rule: A Randomized Clinical Trial. *JOSPT* [Internet]. 2014; 44(2):45-57. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2014.5065>

29. Jellad A, Kalai A, Chaabeni A, Nasrallah C, Nsir A, Jguirim M, et al. Effect of cervical traction on cervicogenic headache in patients with cervical radiculopathy: a preliminary randomized controlled trial. *BMC* [Internet]. 2024; 26(1):2-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07930-z>
30. Hassan F, Osama M, Ghafoor A, Yaqoob M. Effects of oscillatory mobilization as compared to sustained stretch mobilization in the management of cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *BMR* [Internet]. 2020; 33(1):153-158. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/bmr-170914>
31. Dederling A, Peolsson A, Clealand J, Halvorsen M, Svensson M, Kierkegaard M. The Effects of Neck-Specific Training Versus Prescribed Physical Activity on Pain and Disability in Patients With Cervical Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2019; 99(12):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.06.008>
32. Ibrahim A, Fayaz N, Abdelazeem A, Hassan K. The effectiveness of tensioning neural mobilization of brachial plexus in patients with chronic cervical radiculopathy: A randomized clinical trial. *Physiotherapy Quarterly* [Internet]. 2021; 29(1):12-16. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/pq.2020.96419furga>
33. Ojoawo A, Olabode A. Comparative effectiveness of transverse oscillatory pressure and cervical traction in the management of cervical radiculopathy: A randomized controlled study. *EPUB* [Internet]. 2018; 38(2):149-160. Disponible en: <https://doi.org/10.1142/s1013702518500130>
34. Cui X, Yao M, Ye X, Wang P, Zhong W, Zhang R, et al. Shi-style cervical manipulations for cervical radiculopathy. *Medicine* [Internet]. 2017; 96(31):1-7. Disponible en <https://doi.org/10.1097/md.00000000000007276>
35. Bukhari S, Shakil-ur-Rehamn S, Ahmad S, Naeem A. Comparison between effectiveness of mechanical and manual traction combined with mobilization and exercise therapy in patients with Cervical Radiculopathy. *Medicinal Sciences* [Internet]. 2016; 32(1): 31-34. Disponible en: <https://doi.org/10.12669/pjms.321.8923>
36. Halvorsen M, Falla D, Gizzi L, Harms-Ringdahi K, Peolsson A, Dederling A. Short-and long-term effects of exercise on neck muscle function in cervical radiculopathy: A

- randomized clinical trial. *Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2016; 48(8):695-704. Disponible en: <https://doi.org/10.2340/16501977-2120>
37. Mahmoud E, Abeer F, Samiha H, Shaymaa M. Which is better to decompress the nerve roots in cervical radiculopathy: ¿stretching or traction from foraminal opening position? *Physiotherapy Quarterly* [Internet]. 2024; 32(3):52-62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/pq/131924>
38. Kim D, Chung S, Jung H. The effects of neural mobilization on cervical radiculopathy patients' pain, disability, ROM, and deep flexor endurance. *JBMR* [Internet]. 2017; 30(5):951-959. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/bmr-140191>
39. Ayub A, Osama M, Shakil U, Ahmad S. Effects of active versus passive upper extremity neural mobilization combined with mechanical traction and joint mobilization in females with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *JBMR* [Internet]. 2019; 32(5):726-730. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/bmr-170887>
40. Xu X, Wang Y, Yang C, Song X, Chen Z, Yang L, et al. Evaluation of rehabilitation effect of five-step exercises on patients with radiculopathy of cervical vertebra. *Medicine* [Internet]. 2020; 99(26): 1-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/md.0000000000020846>
41. Svensson J, Peolsson A, Hermansen A, Cross J, Abbott A, Cleland J, et al. The effect of neck-specific exercise and prescribed physical activity on headache and dizziness in individuals with cervical radiculopathy: Further analyses of a randomized study with a 1-year follow-up. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2024; 40(4):714-726. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2158697>
42. Clar C, Tsertsvdze A, Court R, Hundi G, Clarke A, Sutcliffe P. Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and nonmusculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence resporte. *Chiropr Man Therap* [Interent]. 2014; 22(2):12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/2045-709x-22-12>.
43. Kang K, Lee H. Cervical radiculopathy focus on characteristics and differential diagnosis. *Asian Spine J* [Internet]. 2020; 14(6):921-930. Disponible en: <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0647>
44. Latarjet M, Ruiz A. *Anatomía Humana*. 4th ed. Buenos Aires: panamericana; 2005

45. Page M, Mckenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews . BMJ [Internet]. 2021; 29(327):71. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
46. Hassen J. Netter Cauderno de anatomía para colorear. 2nd ed. España: ELSEVIER MASSON [Internet]; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/737381436/Netter-Cuaderno-De-Anatomia-Para-Colorear-2-Edicion-John-T-Hansen>