FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL
CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE CARRERA:

LIC. DIEGO CASTAGNARO

NOMBRE Y APELLIDO:

JUAN MARTÍN HERRERA

TUTOR:

LIC. EMMANUEL ULIARTE

FECHA DE PRESENTACIÓN

24/04/2026

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

24/04/2026

TÍTULO DEL TRABAJO:

“MANIOBRAS DE ALTA VELOCIDAD Y CORTA AMPLITUD EN LA LUMBALGIA CRÓNICA”

SEDE:

LA RIOJA - CAPITAL

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
(011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
(0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
(03756) 15401364

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FUNDACIÓN H. BARCELÓ
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

PÁGINA DE APROBACIÓN

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Calificación……

DEFENSA ORAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Calificación……

TRIBUNAL EXAMINADOR

…… **……** **…….**

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme brindado la fuerza, la constancia y la oportunidad de transitar este camino, permitiéndome superar cada etapa a lo largo de estos años de formación académica.

A mi familia, especialmente a mi madre, María Estela, por acompañarme desde el primer día en todos los aspectos de mi vida, siendo un pilar fundamental en la toma de decisiones, en la formación de mis hábitos, en mi forma de ser y en la disciplina necesaria para alcanzar este objetivo. Por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera, por estar presente en los momentos difíciles y por impulsarme a seguir adelante incluso cuando las cosas no salían como esperaba. Gracias por confiar en mí, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por cada sacrificio realizado para que hoy pueda estar cumpliendo esta meta. A mi padre, Juan Martín, por su apoyo constante en relación con mis estudios, por acompañarme en este proceso y por estar siempre presente.

A mis amigos, por sus palabras, su acompañamiento y su apoyo a lo largo de todo este proceso, brindándome consejos, diferentes puntos de vista y motivación para seguir adelante. En especial a Esteban Narváez, Esteban Montoya, Guillermo Vega, Gastón Gómez, Mateo Macellari, Camila Mercado, Cesar Romero, Belen sanguedolce, Micaela Toniutti, Santiago Bengolea, Sasha Cuello, Agustina Valderrama, Matías Sánchez y Cristian Castillo.

A mi grupo de estudio de estos últimos años, con quienes compartí no solo momentos de estudio, sino también charlas, risas y aprendizajes que hicieron este proceso mucho más llevadero: Sol Quinteros, Lorena Castillo, Exequiel Chaile y Valentina Mercado. El apoyo mutuo fue clave para poder avanzar y llegar hasta acá.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra manera, formaron parte de este camino y contribuyeron a que hoy pueda alcanzar este logro.

Tabla De Contenido

Resumen 5
Abstract 6
Introducción 7
Planteamiento del problema 7
Justificación 8
Marco Teórico 8
  Lumbalgia Crónica 8
  Fisiopatología Y Cronificación Del Dolor Lumbar 9
  Tratamiento Convencional: Papel Del Kinesiólogo 9
  Terapia Manual En La Lumbalgia Crónica 10
  Fundamentos Biomecánicos De La HVLA 11
  Fundamentos Neurofisiológicos De La HVLA 12
  Evaluación Clínica Previa A La Manipulación Lumbar 13
  Indicaciones De Las Maniobras HVLA 13
  Contraindicaciones De Las Maniobras HVLA 14
  Seguridad De La Manipulación Vertebral 14
Estado Del Arte 14
Hipótesis 15
Objetivos 16
Metodología 16
Resultados 18
Discusión 27
Conclusión 29
Referencias Bibliográficas 30

Resumen

Introducción: La lumbalgia crónica es una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes a nivel mundial y constituye una de las principales causas de discapacidad en la población adulta. Dentro del abordaje kinesiológico, las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) representan una de las técnicas utilizadas para el tratamiento del dolor lumbar, aunque su efectividad continúa siendo objeto de estudio. **Objetivo:** Describir la evidencia científica disponible sobre la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica, mediante una revisión bibliográfica **Metodología:** El presente trabajo corresponde a una revisión de la literatura científica, en la cual se incluyeron estudios clínicos, ensayos controlados aleatorizados y revisiones sistemáticas publicados en los últimos años. Se analizaron variables como la disminución del dolor, la mejora funcional y las modalidades de aplicación de la técnica. **Resultados:** Los estudios analizados evidenciaron que las maniobras HVLA pueden generar disminución del dolor y mejoras en la funcionalidad, principalmente a corto plazo. Sin embargo, se observó una gran variabilidad en los protocolos de aplicación, la cantidad de sesiones y los resultados reportados. Asimismo, los mejores resultados se presentaron cuando la técnica fue combinada con ejercicio terapéutico u otras intervenciones. **Conclusión:** Las maniobras HVLA constituyen una herramienta válida dentro del abordaje de la lumbalgia crónica, especialmente cuando se integran dentro de un tratamiento integral. No obstante, la evidencia actual no resulta concluyente, por lo que se requieren más estudios que analicen su efectividad a largo plazo.

Palabras clave: Lumbalgia crónica; Manipulación vertebral; Maniobras de alta velocidad y corta amplitud; Terapia manual; Ejercicio terapéutico

Abstract

Introduction: Chronic low back pain is one of the most common musculoskeletal conditions worldwide and represents a leading cause of disability in the adult population. Within the physiotherapeutic approach, high-velocity, low-amplitude (HVLA) techniques are commonly used for the treatment of low back pain, although their effectiveness remains under investigation.**Objective**: To describe the available scientific evidence on the application of high-velocity, low-amplitude (HVLA) techniques in adults with chronic low back pain through a bibliographic review.

Methodology: This study corresponds to a literature review, including clinical studies, randomized controlled trials, and systematic reviews published in recent years. Variables such as pain reduction, functional improvement, and technique application modalities were analyzed.

Results: The analyzed studies showed that HVLA techniques may lead to pain reduction and functional improvements, mainly in the short term. However, there was considerable variability in application protocols, number of sessions, and reported outcomes. Additionally, better results were observed when the technique was combined with therapeutic exercise or other interventions.**Conclusion**: HVLA techniques represent a valid tool within the management of chronic low back pain, especially when integrated into a comprehensive treatment approach. However, current evidence is not conclusive, and further studies are needed to evaluate their long-term effectiveness.

Keywords: Chronic low back pain; Spinal manipulation; High-velocity low-amplitude; Manual therapy; Therapeutic exercise

Introducción

La lumbalgia crónica en adultos constituye una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes y representa un motivo recurrente de consulta en el ámbito kinésico en Argentina. Su carácter persistente y multifactorial implica un abordaje terapéutico complejo, en el cual no existe una intervención única y estandarizada considerada universalmente superior para su tratamiento.

Dentro de las estrategias utilizadas en la práctica clínica se incluyen diversas intervenciones de terapia manual, entre ellas las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA). Estas técnicas forman parte de los recursos empleados en el manejo del dolor lumbar crónico y han adquirido relevancia dentro del campo de la kinesiología.

Planteamiento del problema

Si bien las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) son utilizadas con frecuencia en la práctica clínica para su abordaje, no se encuentra claramente delimitado el grado de desarrollo investigativo en torno a su aplicación en esta población.

En particular, no se dispone de una descripción integrada que permita reconocer el volumen de estudios publicados en los últimos años, su evolución temporal y las principales características metodológicas de las investigaciones realizadas. Esta situación dificulta establecer con precisión el estado actual del conocimiento científico sobre el uso de HVLA en adultos con lumbalgia crónica.

¿Cuál es la evidencia científica disponible en la literatura reciente sobre la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica?

Justificación

Analizar la evidencia científica reciente sobre la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica permitirá identificar el volumen de investigaciones disponibles, su evolución y principales características metodológicas. Este abordaje posibilitará reconocer el grado de desarrollo investigativo alcanzado en torno a esta técnica dentro de nuestro campo, así como detectar posible vacíos o áreas con menor exploración científica. De esta manera, el estudio contribuirá a clarificar el estado actual del conocimiento y a orientar futuras investigaciones relacionadas con la aplicación de HVLA en el tratamiento de la lumbalgia crónica

Marco Teórico

Lumbalgia Crónica

La lumbalgia crónica se define como el dolor localizado entre el margen costal inferior y los pliegues glúteos inferiores con una duración mayor a 12 semanas (Maher et al., 2017). Se trata de una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes a nivel mundial y constituye una de las principales causas de discapacidad y limitación funcional en la población adulta (Hartvigsen et al., 2018).

Desde el punto de vista clínico, la lumbalgia puede clasificarse en específica y no específica. La lumbalgia específica se presenta cuando existe una causa estructural identificable, como fracturas vertebrales, infecciones, tumores o enfermedades inflamatorias. En cambio, la lumbalgia no específica representa aproximadamente el 90 % de los casos y se caracteriza por la ausencia de una causa anatómica claramente identificable que explique el origen del dolor (Hartvigsen et al., 2018). Debido a su elevada prevalencia y a su impacto funcional, la lumbalgia crónica constituye un problema relevante dentro del campo de la salud pública y de la rehabilitación musculoesquelética

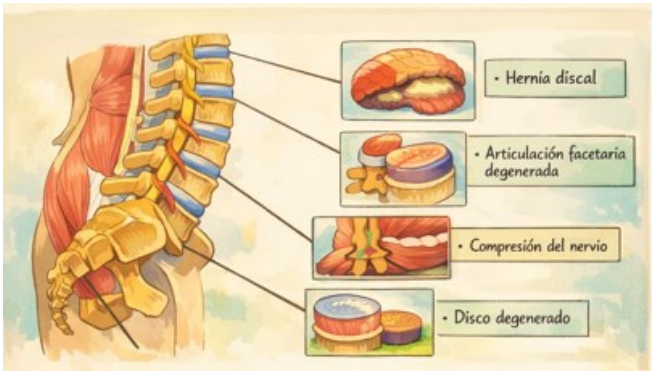
Fisiopatología Y Cronificación Del Dolor Lumbar

La lumbalgia crónica no específica presenta un origen multifactorial que involucra factores biomecánicos, neuromusculares y neurofisiológicos. Entre los principales mecanismos implicados se encuentran las alteraciones en la movilidad segmentaria de la columna lumbar, disfunciones en el control motor y cambios en los patrones de activación muscular (Bialosky et al., 2009).

Uno de los procesos más relevantes en la cronificación del dolor es la sensibilización central, caracterizada por un aumento en la excitabilidad del sistema nervioso central frente a estímulos nociceptivos. Esta condición favorece la amplificación de la señal dolorosa, provocando que estímulos de baja intensidad o incluso estímulos no nociceptivos puedan ser percibidos como dolorosos (Bialosky et al., 2009).

Asimismo, se han observado alteraciones en la activación de músculos estabilizadores profundos de la columna, como el transverso abdominal y los multífidos lumbares, lo que puede contribuir a la persistencia del dolor y a la disfunción lumbar (Hartvigsen et al., 2018).

Figura 1. Estructuras anatómicas y posibles fuentes de dolor en la columna lumbar.



Nota. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Tratamiento Convencional: Papel Del Kinesiólogo

Las guías clínicas actuales recomiendan intervenciones no farmacológicas como primera línea de tratamiento para el dolor lumbar crónico, entre las cuales se destacan el

ejercicio terapéutico, la educación del paciente y diversas técnicas de terapia manual (Oliveira et al., 2018).

Dentro del abordaje kinesiológico también se emplean diferentes estrategias terapéuticas orientadas a mejorar la funcionalidad y disminuir el dolor. Entre ellas se incluyen programas de fortalecimiento muscular, ejercicios de control motor, entrenamiento de la estabilidad lumbopélvica y técnicas de reeducación postural. Estas intervenciones buscan optimizar la función de los músculos estabilizadores de la columna, mejorar la coordinación neuromuscular y favorecer la recuperación funcional del paciente (Maher et al., 2017).

Asimismo, pueden utilizarse intervenciones complementarias como estiramientos musculares, técnicas de liberación miofascial, electroterapia, termoterapia y estrategias de educación para el manejo activo del dolor. Estas herramientas terapéuticas suelen aplicarse de manera combinada dentro de programas de rehabilitación más amplios, con el objetivo de abordar los diferentes factores que intervienen en la persistencia del dolor lumbar crónico (Hartvigsen et al., 2018).

Dentro de este contexto terapéutico, la terapia manual representa una de las herramientas utilizadas por los kinesiólogos para abordar disfunciones musculoesqueléticas asociadas al dolor lumbar.

Terapia Manual En La Lumbalgia Crónica

La terapia manual comprende un conjunto de intervenciones aplicadas mediante el uso de las manos con el objetivo de evaluar, diagnosticar y tratar disfunciones del sistema musculoesquelético. Estas técnicas incluyen movilizaciones articulares, manipulaciones vertebrales y técnicas de tejidos blandos (Bialosky et al., 2009).

En el contexto de la lumbalgia crónica, la terapia manual suele utilizarse como complemento de otras estrategias terapéuticas, particularmente del ejercicio terapéutico, con el

objetivo de mejorar la movilidad articular, disminuir el dolor y favorecer la recuperación funcional (Oliveira et al., 2018; Rubinstein et al., 2011).

Maniobras De Alta Velocidad Y Corta Amplitud (HVLA)

Las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) constituyen una técnica de manipulación articular caracterizada por la aplicación de un impulso rápido, controlado y de baja amplitud sobre una articulación específica dentro de sus límites anatómicos.

Estas técnicas se utilizan con frecuencia en el tratamiento de disfunciones musculoesqueléticas, especialmente en afecciones de la columna vertebral. En la región lumbar, las HVLA suelen aplicarse sobre segmentos vertebrales que presentan restricción de movilidad o disfunción mecánica.

Durante la aplicación de estas maniobras puede producirse el fenómeno de cavitación, que se manifiesta como un sonido audible similar a un chasquido. Este fenómeno se produce por cambios rápidos en la presión intraarticular que generan la formación de burbujas gaseosas en el líquido sinovial. Estudios mediante resonancia magnética demostraron que el sonido corresponde a la formación de la burbuja y no a su colapso, como se creía previamente (Kawchuk et al., 2015).

Fundamentos Biomecánicos De La HVLA

Desde el modelo biomecánico, las maniobras HVLA pueden generar modificaciones en la mecánica articular mediante la disminución de la rigidez segmentaria y la mejora del rango de movimiento intervertebral.

No obstante, investigaciones recientes sugieren que los cambios estructurales permanentes no constituyen el principal mecanismo terapéutico de la manipulación vertebral.

En muchos casos, los efectos biomecánicos observados son transitorios y no siempre se correlacionan directamente con la mejoría clínica del paciente (Bialosky et al., 2009).

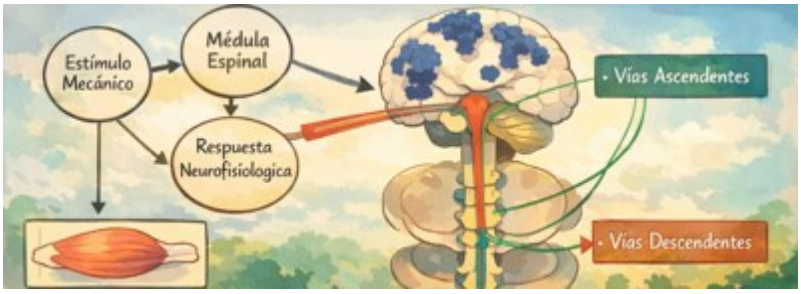
Fundamentos Neurofisiológicos De La HVLA

En la actualidad, gran parte de los efectos terapéuticos atribuidos a las HVLA se explican a partir de mecanismos neurofisiológicos. La aplicación de una fuerza mecánica sobre una articulación genera estimulación de mecanorreceptores articulares y musculares, lo que produce cambios en la actividad del sistema nervioso central (Pickar, 2002).

Bialosky et al. (2009) propusieron un modelo conceptual que explica los efectos de la terapia manual a partir de una cascada de respuestas neurofisiológicas. Según este modelo, la estimulación mecánica producida por la intervención manual desencadena modificaciones en la excitabilidad del sistema nervioso central, modulando la transmisión nociceptiva y favoreciendo la activación de mecanismos inhibitorios descendentes del dolor.

Este enfoque resulta particularmente relevante en el abordaje de la lumbalgia crónica, donde los procesos de sensibilización central desempeñan un papel importante en la persistencia del dolor.

Figura 2. Modelo de modulación del dolor y sistema descendente inhibitorio.



Nota. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Evaluación Clínica Previa A La Manipulación Lumbar

Antes de aplicar técnicas de manipulación vertebral resulta fundamental realizar una evaluación clínica exhaustiva que permita determinar la pertinencia de la intervención. Esta evaluación incluye el análisis de la historia clínica, la exploración física, la valoración del rango de movimiento y la identificación de posibles déficits neuromusculares (Maher et al., 2017).

Asimismo, durante la valoración es necesario identificar posibles banderas rojas que puedan indicar la presencia de patologías graves, como fracturas vertebrales, infecciones, tumores o compromiso neurológico significativo. La detección de estas condiciones resulta esencial para evitar intervenciones contraindicadas y garantizar la seguridad del paciente (Hartvigsen et al., 2018).

Figura 3. Técnica de manipulación lumbar tipo HVLA en decúbito lateral.



Nota. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026).

Indicaciones De Las Maniobras HVLA

Las maniobras HVLA se utilizan principalmente en pacientes con lumbalgia crónica no específica, especialmente cuando se identifican restricciones de movilidad segmentaria o disfunciones mecánicas de la columna lumbar.

Diversos estudios sugieren que estas técnicas pueden contribuir a la disminución del dolor y a la mejora de la movilidad lumbar cuando se integran dentro de un programa de tratamiento que incluya ejercicio terapéutico y educación del paciente (Rubinstein et al., 2011).

Contraindicaciones De Las Maniobras HVLA

Las HVLA presentan contraindicaciones absolutas y relativas que deben ser consideradas antes de su aplicación.

Entre las contraindicaciones absolutas se encuentran las fracturas vertebrales, tumores óseos, infecciones activas, inestabilidad vertebral severa y síndrome de cauda equina, condiciones que requieren evaluación médica y contraindican la manipulación vertebral (Maher et al., 2017).

Entre las contraindicaciones relativas se incluyen condiciones como la osteoporosis avanzada, ciertas patologías discales o la presencia de déficit neurológico progresivo, situaciones en las cuales la aplicación de la técnica debe evaluarse con precaución dentro del contexto clínico del paciente (Rubinstein et al., 2011).

Seguridad De La Manipulación Vertebral

La manipulación vertebral lumbar presenta una baja incidencia de eventos adversos graves cuando es realizada por profesionales capacitados y tras una evaluación clínica adecuada. Los efectos adversos más frecuentes suelen ser leves y transitorios, incluyendo molestias musculares, rigidez o incremento temporal del dolor (Rubinstein et al., 2011).

La formación profesional, el conocimiento de las indicaciones y contraindicaciones, y la correcta selección de los pacientes son factores fundamentales para garantizar una práctica clínica segura.

Estado Del Arte

Diversos estudios han analizado la aplicación de las maniobras HVLA en pacientes con dolor lumbar crónico. En general, los resultados reportan beneficios variables, principalmente asociados a la reducción del dolor y a la mejora funcional a corto plazo (Rubinstein et al., 2011).

En los últimos años, diferentes estudios clínicos y revisiones sistemáticas han continuado investigando la efectividad de la manipulación vertebral dentro del tratamiento conservador de la lumbalgia crónica. Algunas investigaciones han reportado que la manipulación lumbar puede generar una reducción moderada del dolor y mejoras en la funcionalidad cuando se aplica como parte de programas terapéuticos que incluyen ejercicio terapéutico y educación del paciente (Rubinstein et al., 2011).

Por otra parte, revisiones recientes han señalado que los beneficios observados mediante la manipulación vertebral suelen ser comparables a los obtenidos con otras intervenciones conservadoras utilizadas en la rehabilitación del dolor lumbar. En este sentido, algunos autores sugieren que estas técnicas deberían considerarse como una herramienta complementaria dentro de un abordaje terapéutico más amplio, en lugar de utilizarse como única intervención (Oliveira et al., 2018).

Asimismo, investigaciones actuales destacan la importancia de interpretar los efectos de la manipulación vertebral dentro de un enfoque biopsicosocial del dolor lumbar crónico, considerando tanto los aspectos biomecánicos como los factores psicológicos y sociales que influyen en la percepción del dolor y en la evolución clínica de los pacientes.

En este contexto, la literatura científica actual enfatiza la necesidad de continuar desarrollando investigaciones que permitan analizar con mayor precisión la efectividad de las maniobras HVLA, especialmente cuando se aplican en combinación con otras estrategias terapéuticas dentro del tratamiento integral de la lumbalgia crónica.

Hipótesis

La aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica está respaldada por evidencia científica.

Objetivos

Objetivo General

Describir la evidencia científica disponible sobre la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica, mediante una revisión bibliográfica.

Objetivos Específicos

- Describir los fundamentos biomecánicos y neurofisiológicos de las maniobras HVLA.
- Identificar las principales aplicaciones terapéuticas reportadas en la literatura científica.
- Explorar la evidencia científica disponible sobre los efectos de las maniobras HVLA en adultos con lumbalgia crónica

Metodología

Diseño

El presente estudio se encuadra dentro de un diseño no experimental, descriptivo, de tipo revisión bibliográfica documental, con un enfoque cuantitativo, con el propósito de examinar y sistematizar la producción científica relacionada con la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica.

Este trabajo posibilitará caracterizar la cantidad de publicaciones existentes, su desarrollo a lo largo del período 2015–2025 y los aspectos metodológicos predominantes en las investigaciones incluidas. El abordaje no contemplará la intervención sobre participantes, sino que se centrará en el estudio organizado de información obtenida de fuentes científicas especializadas.

Muestra

El muestreo será no probabilístico por conveniencia, dado que se seleccionaron documentos y fuentes bibliográficas accesibles que abordaran la aplicación de las maniobras

de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica. La búsqueda se llevó a cabo en bases de datos científicas reconocidas en el ámbito de las ciencias de la salud, tales como PubMed, PEDro y SciELO.

Se incluyeron estudios publicados en el período comprendido entre los últimos diez años (2015–2025), con el propósito de analizar la evidencia científica más reciente disponible. La estrategia de búsqueda se realizó mediante el uso de operadores booleanos (AND, OR) y la combinación de palabras clave como “high-velocity low-amplitude”, “HVLA”, “spinal manipulation”, “spinal manipulative therapy” y “chronic low back pain”, con el fin de delimitar los resultados a investigaciones específicas relacionadas con la temática en estudio.

Tabla 1. *Criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudios experimentales y no experimentales que aborden la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos con lumbalgia crónica.	Estudios que analicen técnicas de terapia manual distintas a las maniobras HVLA sin incluir específicamente su aplicación.
Documentos científicos publicados en idioma inglés o español.	Investigaciones que evalúen dolor lumbar agudo o subagudo, u otras patologías musculoesqueléticas distintas a la lumbalgia crónica.

Categorización De Variables

Tabla 2. *Variables categorizadas*

Variable	Variable operacional	Indicadores	Instrumento
Aplicación de maniobras HVLA en lumbalgia crónica	V. cualitativa nominal	1. HVLA aislada. 2. HVLA combinada con ejercicio terapéutico.	Base de datos

		3. HVLA combinada con otra técnica especifica.	
Año de publicación	V. cuantitativa ordinal	1. 2015–2017. 2. 2018–2020. 3. 2021–actualidad	Base de datos
Resultados terapéuticos reportados	V. cualitativa nominal	1. Disminución del dolor. 2. Mejora funcional 3. Mejora del rango de movimiento. 4. Resultados múltiples 5. Sin cambios significativos.	Artículo científico
Idioma de publicación	V. cualitativa nominal	1. inglés. 2. Español.	Base de datos
País de procedencia del estudio	V. cualitativa nominal	1. Estados Unidos. 2. Brasil. 3. España. 4. Argentina. 5. Canadá. 6. Otros países.	Base de datos
Tipo de estudio	V. cualitativa nominal	1. Ensayo clínico aleatorizado. 2. Estudio cuasi-experimental. 3. Estudio observacional. 4. Revisión sistemática. 5. otras.	Base de datos

Resultados

Para el análisis de los datos se confeccionó una matriz en Excel con 24 artículos seleccionados, correspondientes al período comprendido entre 2015 y la actualidad. En dicha matriz se registraron las siguientes variables: año de publicación, idioma, país de procedencia, tipo de estudio, modalidad de aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud

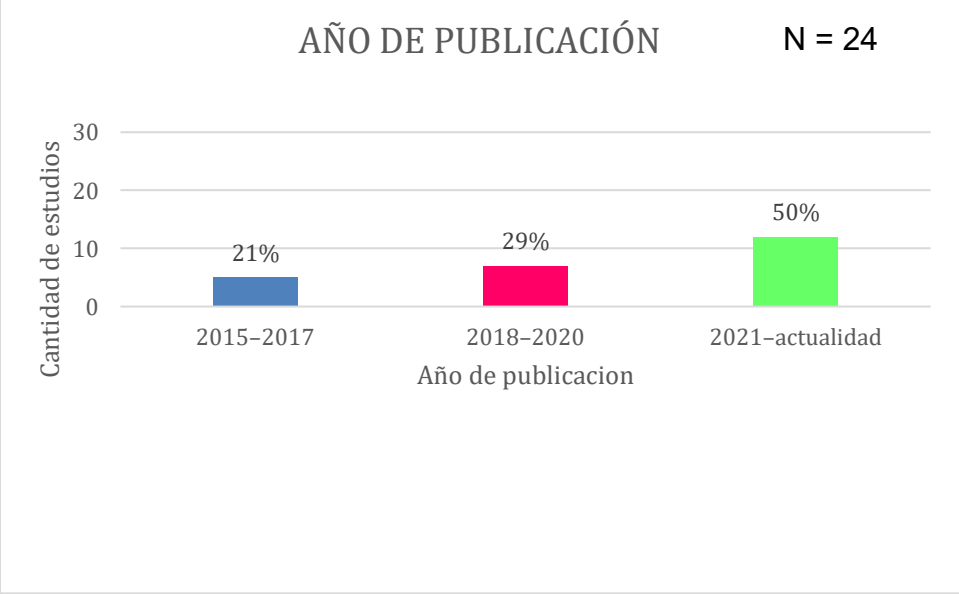
(HVLA) y resultados reportados. La elaboración de esta matriz permitió organizar la información de manera sistemática y estructurada, facilitando su posterior tratamiento analítico.

El análisis estadístico se centró en el tratamiento descriptivo de variables cualitativas. Se realizaron análisis univariados con el objetivo de determinar la frecuencia de aparición de cada categoría correspondiente a año de publicación, idioma, país de procedencia, tipo de estudio, modalidad de aplicación y resultados terapéuticos.

Asimismo, se efectuaron análisis bivariados para explorar la relación entre la modalidad de aplicación de la técnica (HVLA aislada o combinada) y los resultados reportados. Este procedimiento permitió identificar tendencias en la literatura respecto a la posible asociación entre tipo de intervención y efectos terapéuticos observados.

Los resultados fueron representados mediante gráficos de barras y tablas de frecuencia, siguiendo criterios de claridad y organización visual, lo que facilitó la comprensión de las tendencias predominantes en la evidencia científica analizada.

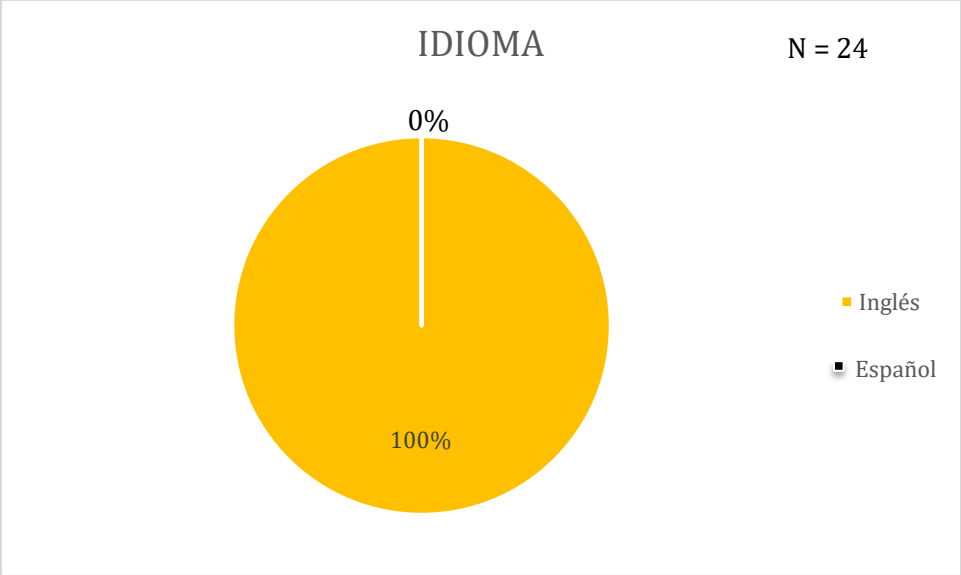
Gráfico 1. *Distribución de estudios según año de publicación*



En el Gráfico 1 se presenta la distribución porcentual de los estudios incluidos según el año de publicación. Del total de la muestra (N = 24), el 50% (n = 12) corresponde al período 2021–actualidad, constituyendo el grupo con mayor cantidad de publicaciones. Le sigue el período 2018–2020, con el 29% (n = 7) de los estudios analizados. Finalmente, el período 2015–2017 representa el 21% (n = 5) del total de la muestra.

A partir de estos resultados, se observa una mayor concentración de estudios en los años más recientes. Esto sugiere un incremento progresivo en la producción científica durante la última década, evidenciando un creciente interés investigativo en la temática abordada, particularmente en el período más actual.

Gráfico 2. *Distribución de estudios según idioma de publicación*

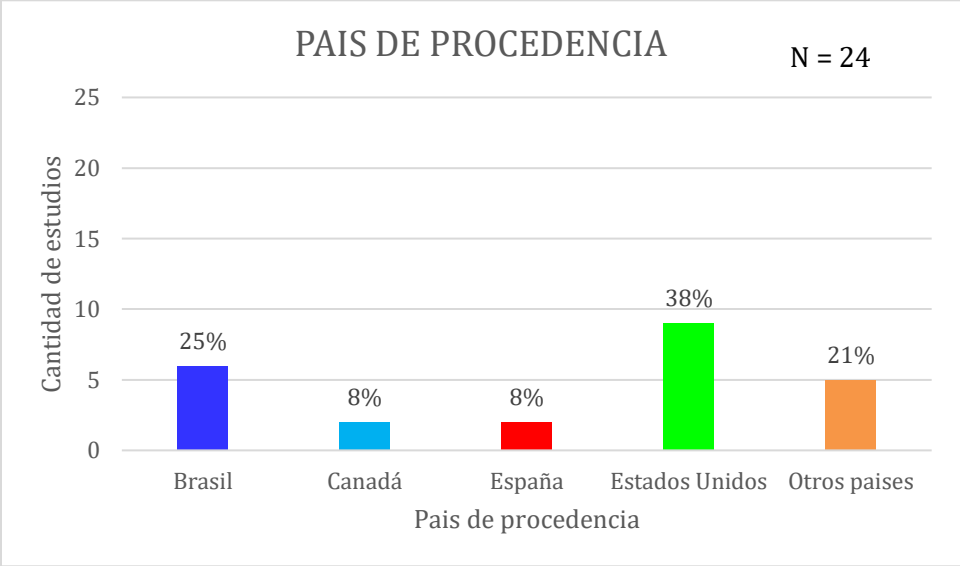


En el Gráfico 2 se presenta la distribución porcentual de los estudios según idioma de publicación. Del total de la muestra (N = 24), el 100% (n = 24) se encuentra publicado en idioma inglés.

Se observa una concentración absoluta de la producción científica en un único idioma. Estos resultados indican que la evidencia disponible se desarrolla predominantemente en el

ámbito científico internacional. En consecuencia, el acceso a la literatura relevante requiere dominio del idioma inglés, lo que puede influir en su difusión.

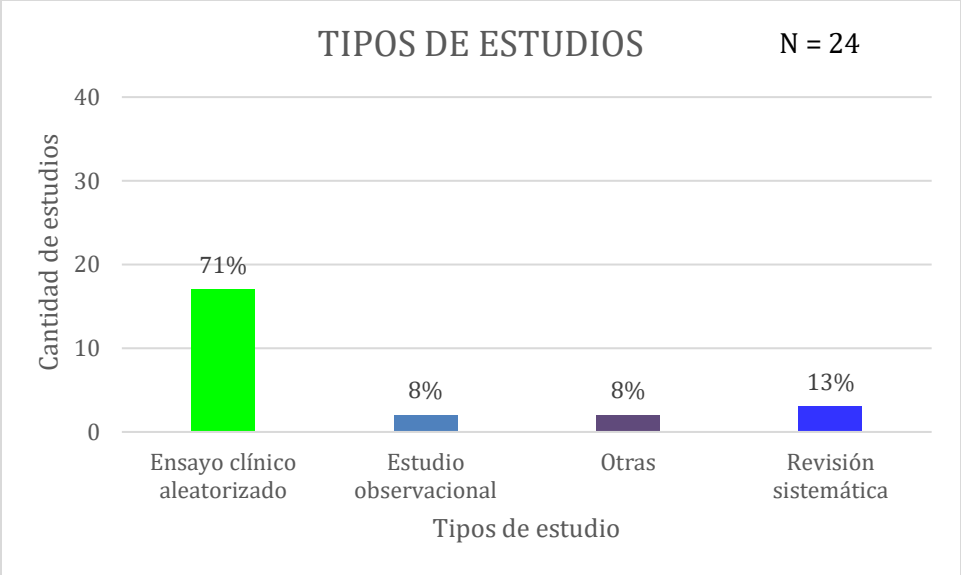
Gráfico 3. *Distribución de estudios según país de procedencia*



En el Gráfico 3, se presenta la distribución porcentual de los estudios incluidos según país de procedencia. Del total de la muestra (N = 24), el 38% (n = 9) corresponde a Estados Unidos, constituyendo el país con mayor cantidad de publicaciones. Le sigue Brasil con el 25% (n = 6), mientras que otros países representan el 21% (n = 5). Por su parte, Canadá y España aportan cada uno el 8% (n = 2) de los estudios analizados.

Se evidencia una concentración predominante de la producción científica en Estados Unidos. Estos resultados indican que la investigación vinculada a la temática abordada se encuentra principalmente desarrollada en determinados contextos geográficos. En La distribución observada sugiere que la evidencia disponible podría estar influenciada por determinados factores, como las características metodológicas y sanitarias propias de los países con mayor representación dentro de la muestra analizada.

Gráfico 4. *Distribución de estudios según tipo de estudio*

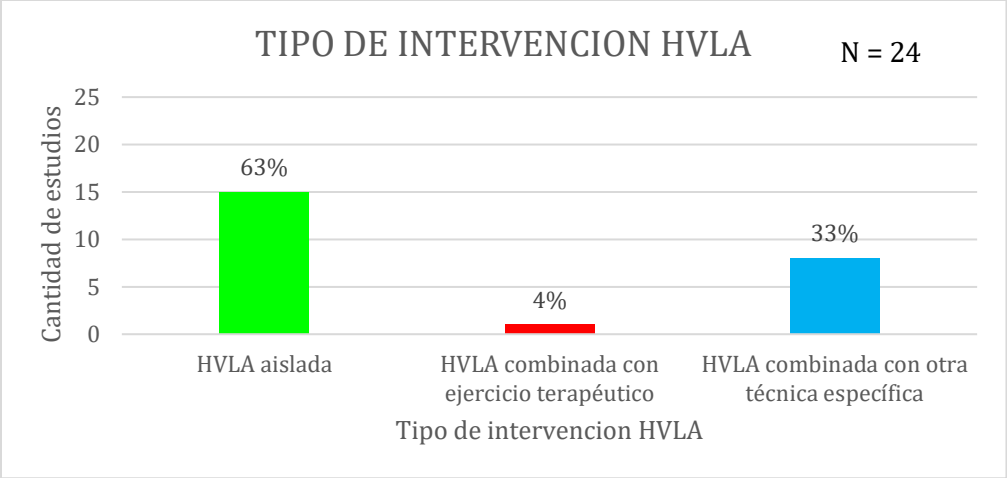


En el Gráfico 4 se presenta la distribución de los tipos de estudios incluidos en la muestra. Del total de los estudios analizados (N = 24), el 71% (n = 17) corresponde a ensayos clínicos aleatorizados, constituyendo la categoría predominante. La revisión sistemática representa el 13% (n = 3), mientras que los estudios observacionales y otras modalidades metodológicas corresponden cada uno al 8% (n = 2).

Se observa un claro predominio de diseños experimentales dentro de la muestra, lo que indica que la mayoría de las investigaciones incluidas presentan un alto nivel de evidencia científica. La menor proporción de estudios observacionales y otras modalidades metodológicas sugiere que la producción científica en este campo se orienta principalmente hacia diseños controlados que permiten evaluar con mayor precisión la eficacia de la intervención.

En consecuencia, la composición metodológica de la muestra fortalece la validez de los resultados analizados y respalda la solidez de la evidencia disponible sobre la aplicación de la maniobra HVLA en la población con lumbalgia crónica.

Gráfico 5. Distribución según aplicación de maniobras



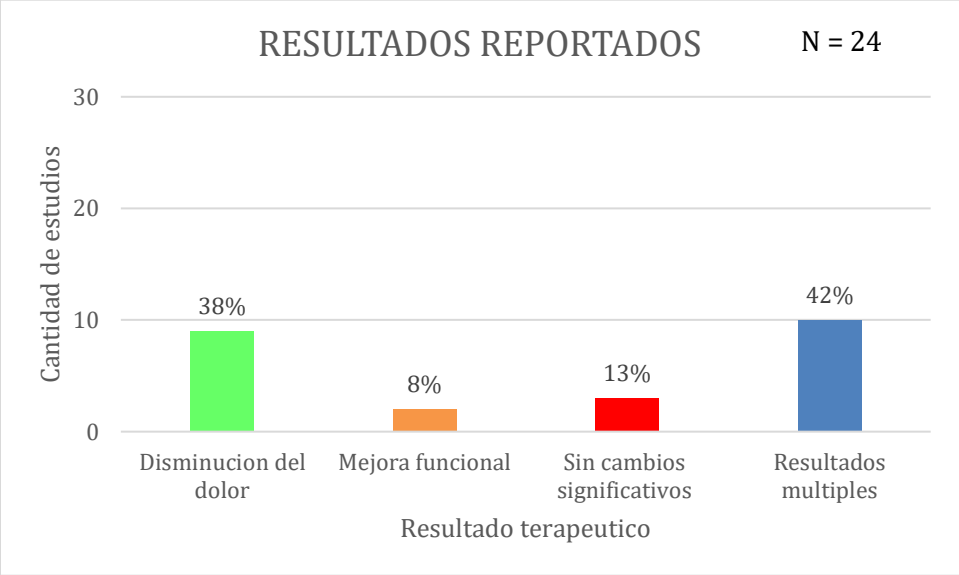
En el Gráfico 5 se presenta la distribución porcentual según modalidad de aplicación de las maniobras. Del total de la muestra (N = 24), el 63% (n = 15) corresponde a la aplicación de HVLA de manera aislada. La combinación con otra técnica específica representa el 33% (n = 8), mientras que la combinación con ejercicio terapéutico corresponde al 4% (n = 1).

En los estudios que combinaron HVLA con ejercicio terapéutico, la intervención incluyó principalmente programas de fortalecimiento de la musculatura estabilizadora lumbar, ejercicios de control motor y entrenamiento funcional progresivo. Estas combinaciones tuvieron como finalidad complementar el efecto neurofisiológico inmediato de la manipulación con un abordaje activo orientado a la mejora de la estabilidad y la funcionalidad

Por otro lado, en los estudios que combinaron la maniobra HVLA con otras técnicas específicas, las intervenciones complementarias incluyeron principalmente movilizaciones articulares de baja velocidad y gran amplitud, técnicas de liberación miofascial, terapia manual de tejidos blandos, técnicas de energía muscular y programas de estabilización lumbar. En algunos casos, también se incorporaron intervenciones de educación postural y entrenamiento del control motor. Estas combinaciones terapéuticas tuvieron como objetivo potenciar los efectos analgésicos y funcionales de la manipulación, abordando tanto la disfunción articular como los componentes musculares y neuromotores asociados a la lumbalgia crónica.

Se observa un claro predominio de la aplicación aislada de la maniobra dentro de los estudios analizados. Estos resultados sugieren que la mayoría de las investigaciones buscan evaluar el efecto específico de la técnica sin intervención complementaria, con el propósito de aislar su impacto terapéutico. En consecuencia, la evidencia disponible permite analizar con mayor precisión el efecto propio de la maniobra HVLA en la población con lumbalgia crónica.

Gráfico 6. *Distribución según resultados reportados*



En el Gráfico 6 se presenta la distribución porcentual de los resultados reportados en los estudios incluidos. Del total de la muestra (N = 24), el 42% (n = 10) reporta resultados múltiples, constituyendo la categoría predominante. El 38% (n = 9) informa disminución del dolor, el 13% (n = 3) señala sin cambios significativos y el 8% (n = 2) evidencia mejora funcional.

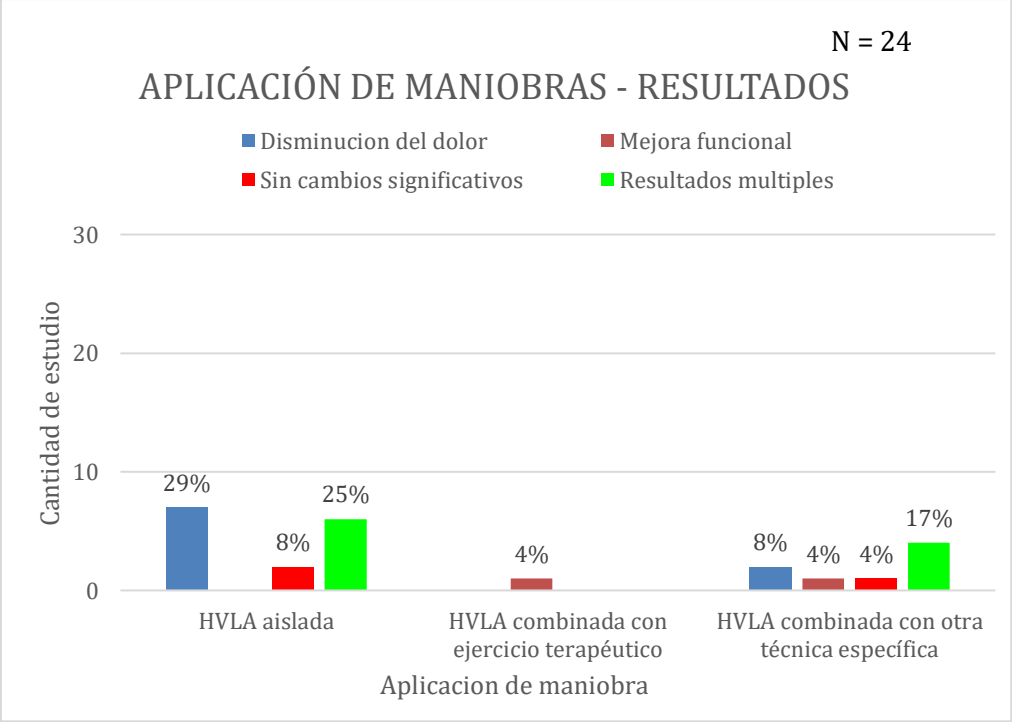
En los estudios clasificados dentro del indicador “resultados múltiples”, las combinaciones incluyeron principalmente la disminución del dolor asociada a mejora funcional, aumento del rango de movimiento lumbar y reducción de la discapacidad medida mediante escalas validadas. En algunos casos también se reportaron mejoras en la calidad de vida y en parámetros relacionados con el control motor. Estas combinaciones reflejan un abordaje

integral del impacto clínico de la intervención, considerando tanto variables subjetivas, como el dolor, como variables funcionales y objetivas relacionadas con la movilidad y el desempeño físico.

Asimismo, es importante destacar que una parte de los estudios reportó que no hubo cambios significativos tras la aplicación de la intervención. Estos resultados evidencian que, si bien la mayoría de los estudios informan efectos clínicos favorables, los resultados no son uniformes en todos los casos. La presencia de estos resultados permite considerar la posible influencia de factores como las características de la muestra, las diferencias en los protocolos de intervención o las modalidades de aplicación de la técnica.

La evidencia analizada sugiere un predominio de resultados favorables, aunque también muestra la existencia de estudios que no reportan modificaciones significativas, lo que aporta una visión más equilibrada del impacto terapéutico de la intervención en la población con lumbalgia crónica.

Gráfico 7. Relación entre aplicación de maniobras y resultados reportados



En el **Gráfico 7** se presenta la relación entre la modalidad de aplicación de la maniobra de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) y los resultados reportados en los estudios incluidos. Del total de la muestra (N = 24), en el grupo que aplicó HVLA de manera aislada (n = 15), el 29% (n = 7) reportó disminución del dolor, el 25% (n = 6) informó resultados múltiples, mientras que el 8% (n = 2) señaló ausencia de cambios significativos.

En el grupo que combinó HVLA con ejercicio terapéutico (n = 1), el 4% (n = 1) evidenció mejora funcional, sin registrarse disminución del dolor, resultados múltiples ni ausencia de cambios significativos.

Por su parte, en el grupo que combinó HVLA con otra técnica específica (n = 8), el 8% (n = 2) reportó disminución del dolor, el 17% (n = 4) informó resultados múltiples, el 4% (n = 1) evidenció mejora funcional y el 4% (n = 1) indicó ausencia de cambios significativos.

En términos generales, se observa que tanto la aplicación aislada como la combinación de la técnica con otras intervenciones reportan resultados clínicos favorables, especialmente en relación con la disminución del dolor y la presencia de múltiples efectos positivos. Asimismo, se identifica que las modalidades combinadas presentan una mayor variabilidad en los resultados, donde incluyen distintos tipos de efectos positivos como la disminución del dolor, la mejora funcional y la presencia de resultados múltiples. También se identificaron estudios en los que no se registraron cambios significativos tras la aplicación de la intervención, lo que evidencia que, se observan efectos clínicos favorables, que los resultados no son uniformes en todos los casos. Estos datos sugieren que la modalidad de aplicación de la técnica podría influir en el tipo de resultado obtenido, aspecto que posteriormente se profundiza en el análisis desarrollado en la discusión.

Discusión

El objetivo de la investigación fue analizar la evidencia científica disponible sobre la aplicación de las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) en adultos que padecen lumbalgia crónica, con el fin de conocer la información disponible sobre la técnica dentro de la literatura científica actual. Una vez realizado el análisis, se observó que la evidencia sobre este tema mostró un crecimiento en los últimos años, generando un mayor interés por el estudio y la fundamentación del uso de la manipulación vertebral en personas que presentan dolor lumbar crónico. Se identifico que, durante la última década, hay una mayor producción científica de estos estudios en países que poseen una mejor capacidad en el desarrollo académico y clínico, siendo la mayoría de los estudios en idioma inglés, donde esto generó dificultad en la comprensión en aquellas personas que no manejan el idioma y por ello fue necesaria la traducción de la literatura. Lo ideal sería que haya una mayor producción científica en idioma español para poder facilitar el acceso y fortalecer el desarrollo de la evidencia científica en el ámbito de la kinesiología

De acuerdo con los datos que se obtuvieron, se puede evaluar la efectividad de la técnica en base a la aplicación de la misma. Las intervenciones analizadas presentaron variaciones en la cantidad de sesiones, la forma de aplicación de los ajustes y las variables seleccionadas para evaluar los resultados, esto dificultó la conclusión sobre su eficiencia, siendo así que también se obtuvieron resultados negativos donde no hubo cambios significativos en el cuadro clínico. Asimismo, se observó que las modalidades combinadas de aplicación presentaron una mayor variabilidad en los resultados reportados, incluyendo disminución del dolor, mejora funcional y resultados múltiples, aunque también se identificaron estudios en los que no se evidenciaron cambios significativos. Esto sugiere que los efectos de la técnica pueden depender de distintos factores metodológicos y clínicos presentes en cada intervención.

Particularmente, desde una mirada kinésica, se le da suma importancia a la funcionalidad del paciente desde una perspectiva integral, ya que la recuperación no depende solamente de la disminución del dolor, sino también de múltiples factores que influyen en su vida diaria. En este sentido, las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) parecen influir de manera positiva sobre el paciente cuando se consideran dentro de un abordaje más amplio del tratamiento. De acuerdo con los resultados observados en los gráficos analizados en esta investigación, la mejora en la funcionalidad se evidenció principalmente cuando la aplicación de la técnica fue combinada con ejercicio terapéutico o con otra técnica específica. Asimismo, resulta importante considerar que el ejercicio terapéutico puede cumplir un papel importante en la mantención de los resultados obtenidos a través de las intervenciones manuales, ya que contribuye al fortalecimiento muscular, la mejora del control motor y la recuperación de la movilidad funcional. En este sentido, la combinación de estas estrategias podría representar una alternativa terapéutica favorable dentro del abordaje de la lumbalgia crónica. Sin embargo, estos hallazgos no resultan completamente concluyentes debido a la muestra limitada y plantean interrogantes acerca de qué tan efectiva puede ser la técnica cuando se aplica de manera aislada o en conjunto con otras intervenciones.

En conjunto, los resultados analizados permiten reconocer que las maniobras de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) representan una intervención utilizada dentro del abordaje de la lumbalgia crónica que puede generar efectos clínicos favorables, especialmente cuando se considera dentro de estrategias terapéuticas más amplias. No obstante, la heterogeneidad de los estudios incluidos, las diferencias en los protocolos de aplicación y la variabilidad de los resultados reportados evidencian la necesidad de continuar profundizando el análisis de esta técnica dentro de la literatura científica. En este sentido, resulta relevante seguir desarrollando investigaciones que permitan aportar mayor claridad sobre su aplicación clínica y su integración

dentro de abordajes terapéuticos integrales orientados a mejorar la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes que padecen lumbalgia crónica.

Conclusión

La hipótesis planteada puede considerarse parcialmente respaldada, ya que los estudios analizados muestran resultados mayormente positivos; sin embargo, el número limitado de investigaciones específicas y las diferencias metodológicas observadas sugieren la necesidad de continuar desarrollando estudios que permitan fortalecer la evidencia científica disponible. Asimismo, la presencia de algunos estudios en los que no se observaron cambios significativos demuestra la variabilidad existente en los resultados reportados dentro de la literatura, lo que pone de manifiesto la influencia que pueden tener distintos factores metodológicos y clínicos en la respuesta al tratamiento.

Por lo tanto, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis de la aplicación de las maniobras HVLA mediante diseños metodológicos más consistentes, muestras que sean de mayor tamaño y evaluaciones clínicas comparables, con el fin de aportar mayor claridad sobre su efectividad dentro del tratamiento de la lumbalgia crónica. En este sentido, también sería relevante que los futuros estudios incorporen seguimientos a largo plazo y consideren factores que pueden influir en los resultados clínicos, como la experiencia del profesional que aplica la técnica y la percepción del paciente frente a este tipo de intervenciones. A su vez, resultaría pertinente continuar investigando estos aspectos desde un abordaje integral del tratamiento, considerando la posible combinación de la técnica con otras intervenciones terapéuticas, como el ejercicio terapéutico, que puedan contribuir a potenciar los resultados clínicos en pacientes con lumbalgia crónica.

Referencias Bibliográficas

Almeida, B. S. N. de, Sabatino, J. H., & Giraldo, P. C. (2010). Effects of high-velocity, low-amplitude spinal manipulation on strength and the basal tonus of female pelvic floor muscles. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 33*(2), 109–116. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.12.007

Aspinall, S. L., Jacques, A., Leboeuf-Yde, C., Etherington, S. J., & Walker, B. F. (2020). Pressure pain threshold and temporal summation in adults with episodic and persistent low back pain trajectories: A secondary analysis at baseline and after lumbar manipulation or sham. *Chiropractic & Manual Therapies, 28*(1), 36. https://doi.org/10.1186/s12998-020-00326-5

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Manual Therapy, 14*(5), 531–538. https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.001

Blanco-Giménez, P., Vicente-Mampel, J., Gargallo, P., Baraja-Vegas, L., Bautista, I. J., Ros-Bernal, F., & Barrios, C. (2024). Clinical relevance of combined treatment with exercise in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Scientific Reports, 14*(1), 17042. https://doi.org/10.1038/s41598-024-68192-2

Bronfort, G., Delitto, A., Schneider, M., Heagerty, P. J., Chou, R., Connett, J., Evans, R., George, S., Glick, R. M., Greco, C., Hanson, L., Keefe, F., Leininger, B., Licciardone, J., McFarland, C., Meier, E., Schulz, C., & Turk, D. (2023). Effectiveness of spinal manipulation and biopsychosocial self-management compared to medical care for low back pain: A randomized trial study protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders, 24*(1), 415. https://doi.org/10.1186/s12891-023-06549-w

Castro-Sánchez, A. M., Lara-Palomo, I. C., Matarán-Peñarrocha, G. A., Fernández-de-Las-Peñas, C., Saavedra-Hernández, M., Cleland, J., & Aguilar-Ferrándiz, M. E. (2016). Short-term effectiveness of spinal manipulative therapy versus functional technique in patients with chronic nonspecific low back pain: A pragmatic randomized controlled trial. *The Spine Journal, 16*(3), 302–312. https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.08.057

Clark, B. C., Russ, D. W., Nakazawa, M., France, C. R., Walkowski, S., Law, T. D., Applegate, M., Mahato, N., Lietkam, S., Odenthal, J., Corcos, D., Hain, S., Sindelar, B., Ploutz-Snyder, R. J., & Thomas, J. S. (2018). A randomized control trial to determine the effectiveness and physiological effects of spinal manipulation and spinal mobilization compared to each other and a sham condition in patients with chronic low back pain: Study protocol for The RELIEF Study. *Contemporary Clinical Trials, 70*, 41–52. https://doi.org/10.1016/j.cct.2018.05.012

Coulter, I. D., Crawford, C., Hurwitz, E. L., Vernon, H., Khorsan, R., Suttorp Booth, M., & Herman, P. M. (2018). Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal, 18*(5), 866–879. https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.01.013

de Oliveira, R. F., Costa, L. O. P., Nascimento, L. P., & Rissato, L. L. (2020). Directed vertebral manipulation is not better than generic vertebral manipulation in patients with chronic low back pain: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy, 66*(3), 174–179. https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.06.007

Freitas, J. P., Corrêa, L. A., Bittencourt, J. V., Armstrong, K. M., & Nogueira, L. A. C. (2022). Immediate effects of spinal manipulation on painful sensitivity and postural stability in patients with chronic nonspecific low back pain: Study protocol for a controlled randomised clinical trial. *Trials, 23*(1), 188. https://doi.org/10.1186/s13063-022-06111-4

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., & Lancet Low Back Pain Series Working Group. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet, 391*(10137), 2356–2367. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X

Isenburg, K., Mawla, I., Loggia, M. L., Ellingsen, D. M., Protsenko, E., Kowalski, M. H., Swensen, D., O'Dwyer-Swensen, D., Edwards, R. R., Napadow, V., & Kettner, N. (2021). Increased salience network connectivity following manual therapy is associated with reduced pain in chronic low back pain patients. *The Journal of Pain, 22*(5), 545–555. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2020.11.007

Kamali, F., Sinaei, E., & Taherkhani, E. (2018). Comparing spinal manipulation with and without Kinesio Taping® in the treatment of chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 22*(2), 540–545. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.07.008

Kawchuk, G. N., Fryer, J., Jaremko, J. L., Zeng, H., Rowe, L., & Thompson, R. (2015). Real-time visualization of joint cavitation. *PLOS ONE, 10*(4), e0119470. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119470

Khan, K., Ahmad, A., Mohseni Bandpei, M. A., & Kashif, M. (2024). Comparison of the effects of dry needling and spinal manipulative therapy versus spinal manipulative therapy alone on functional disability and endurance in patients with nonspecific chronic low back pain: An experimental study. *Medicine, 103*(38), e39734. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000039734

Licciardone, J. C., Gatchel, R. J., & Aryal, S. (2016). Recovery from chronic low back pain after osteopathic manipulative treatment: A randomized controlled trial. *The Journal of the*

American Osteopathic Association, 116(3), 144–155. https://doi.org/10.7556/jaoa.2016.031

Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet, 389*(10070), 736–747. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9

Oliveira, C. B., Maher, C. G., Pinto, R. Z., Traeger, A. C., Lin, C. W. C., Chenot, J. F., van Tulder, M., & Koes, B. W. (2018). Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: An updated overview. *European Spine Journal, 27*, 2791–2803. https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2

Paige, N. M., Miake-Lye, I. M., Booth, M. S., Beroes, J. M., Mardian, A. S., Dougherty, P., Branson, R., Tang, B., Morton, S. C., & Shekelle, P. G. (2017). Association of spinal manipulative therapy with clinical benefit and harm for acute low back pain: Systematic review and meta-analysis. *JAMA, 317*(14), 1451–1460. https://doi.org/10.1001/jama.2017.3086

Petersen, T., Christensen, R., & Juhl, C. (2015). Predicting a clinically important outcome in patients with low back pain following McKenzie therapy or spinal manipulation: A stratified analysis in a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders, 16*, 74. https://doi.org/10.1186/s12891-015-0526-1

Pickar, J. G. (2002). Neurophysiological effects of spinal manipulation. *The Spine Journal, 2*(5), 357–371. https://doi.org/10.1016/S1529-9430(02)00400-X

Rubinstein, S. M., van Middelkoop, M., Assendelft, W. J. J., de Boer, M. R., & van Tulder, M. W. (2011). Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(2), CD008112. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008112.pub2

Schulz, C., Evans, R., Maiers, M., Schulz, K., Leininger, B., & Bronfort, G. (2019). Spinal manipulative therapy and exercise for older adults with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Chiropractic & Manual Therapies, 27*, 21. https://doi.org/10.1186/s12998-019-0243-1

Tavares, F. A. G., Rossiter, J. V. A., Lima, G. C. L., de Oliveira, L. G., Cavalcante, W. S., Ávila, M. A., George, S. Z., & Chaves, T. C. (2023). Additional effect of pain neuroscience education to spinal manipulative therapy on pain and disability for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 27*(5), 100555. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100555

Vavrek, D., Haas, M., Neradilek, M. B., & Polissar, N. (2015). Prediction of pain outcomes in a randomized controlled trial of dose-response of spinal manipulation for the care of chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders, 16*, 205. https://doi.org/10.1186/s12891-015-0632-0

Whedon, J. M., Kizhakkeveettil, A., Toler, A. W., MacKenzie, T. A., Lurie, J. D., Hurwitz, E. L., Bezdjian, S., Bangash, M., Uptmor, S., Rossi, D., & Haldeman, S. (2021). Initial choice of spinal manipulative therapy for treatment of chronic low back pain leads to reduced long-term risk of adverse drug events among older Medicare beneficiaries. *Spine, 46*(24), 1714–1720. https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000004078

OpenAI. (2026). *Estructuras anatómicas y posibles fuentes de dolor en la columna lumbar* [Ilustración generada por inteligencia artificial]. ChatGPT. https://openai.com/

OpenAI. (2026). *Procesamiento del dolor y vías ascendentes y descendentes del sistema nervioso central* [Ilustración generada por inteligencia artificial]. ChatGPT. https://openai.com/

OpenAI. (2026). *Técnica de manipulación lumbar tipo HVLA en decúbito lateral* [Ilustración generada por inteligencia artificial]. ChatGPT. https://openai.com/