



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

**Título: Beneficios clínicos de la punción seca como tratamiento fisioterapéutico del dolor lumbar**

**Trabajo de Titulación para optar por el título de Licenciado en Terapia Física y Deportiva**

**Autor:**

Franklin Alexis Ramos Mayancela

**Tutora:**

Mgtr. Edissa María Bravo Brito

**Riobamba, Ecuador. 2022**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

### **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, **FRANKLIN ALEXIS RAMOS MAYANCELA**, con cédula de ciudadanía **060454857-8**, autor del trabajo de investigación titulado: **EFFECTOS CLÍNICOS DE LA PUNCIÓN SECA COMO TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DEL DOLOR LUMBAR**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 15 de Julio del 2022



.....  
**Franklin Alexis Ramos Mayancela**

C.I: 0604548578

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

### DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **EFFECTOS CLÍNICOS DE LA PUNCIÓN SECA COMO TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DEL DOLOR LUMBAR**, por **FRANKLIN ALEXIS RAMOS MAYANCELA**, con cédula de identidad número **0604548578**, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchado la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de Agosto del 2022

Mgs. Luis Poalasin Narváez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. Belén Pérez García

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgtr. Edissa María Bravo Brito

TUTOR

Firma

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

### CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de grado para la evaluación del trabajo de investigación **EFFECTOS CLÍNICOS DE LA PUNCIÓN SECA COMO TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DEL DOLOR LUMBAR**, presentado por **FRANKLIN ALEXIS RAMOS MAYANCELA**, con cédula de identidad número **0604548578** bajo la tutoría de la **MGTR. EDISSA MARÍA BRAVO BRITO**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchado la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de Agosto del 2022

Miembro del Tribunal de Grado  
Mgs. Luís Poalasín Narváez



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
Mgs. Belén Pérez García



Firma

Miembro del Tribunal de Grado/Tutora  
Mgtr. Edissa María Bravo Brito



Firma

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 02 de agosto del 2022  
Oficio N° 257-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

**Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz**  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **MSc. Edissa María Bravo Brito**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 142437826	Beneficios clínicos de la punción seca como tratamiento fisioterapéutico del dolor lumbar	Ramos Mayancela Franklin Alexis	5	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ

Para el registro de CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Fecha 2022-08-02 14:31:42

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a mi familia, que con su apoyo tanto moral como económico estuvo a mi lado en el transcurso de mi trabajo de titulación. A ellos debo todo lo que he logrado en mi vida estudiantil y Dios no pudo haberme dado mejor familia.

A mis maestros, quienes con su conocimiento, han formado en mí un gran profesional de la fisioterapia para estar al servicio de la sociedad.

A las personas que me brindaron su apoyo cuando pensé en desertar de la carrera.

**Franklin Alexis Ramos Mayancela**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la complejidad de la existencia por haberme dado la oportunidad de entrar a estudiar la carrera.

A los docentes que con vocación a la docencia se entregan para el desarrollo y formación de los estudiantes.

A las personas que en los momentos más turbulentos supieron salvarme del inmenso dolor que me producía el ver la realidad de las cosas. Gracias al TODO por hacer que estuvieran ahí.

**Franklin Alexis Ramos Mayancela**

# ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTÁMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	12
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO II.....	14
MARCO TEÓRICO .....	14
2.1. Columna vertebral .....	14
2.1.1 Biomecánica de la columna vertebral.....	14
2.1.2 Curvaturas de la columna .....	16
2.1.3 Funciones de la columna.....	17
2.1.4 Unidad funcional .....	18
2.1.5 Anatomía de la columna lumbar.....	19
2.1.6 Músculos de la columna lumbar .....	21
2.1.7 Alteraciones de la columna vertebral .....	24
2.1.8 Punción seca.....	29
CAPÍTULO III.....	36
METODOLOGÍA .....	36
3.1 Criterios de Inclusión y Exclusión .....	36
3.1.1 Criterios de Inclusión.....	36
3.1.2 Criterios de Exclusión.....	36
3.2 Estrategias de búsqueda .....	37
3.3 Criterios de selección y extracción de datos.....	37
3.3.1 Diagrama de Flujo.....	38
CAPÍTULO IV:.....	46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1 Resultados.....	46
4.2 Discusión.....	55
CAPÍTULO V.....	57
CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	57
5.1 Conclusiones .....	57



<b>5.2 Propuesta .....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Grados de aportación segmentaria en flexo-extensión.....	15
Tabla N° 2: Grados de aportación segmentaria en la inflexión lateral.....	15
Tabla N° 3: Grados de aportación segmentaria en las rotaciones.....	15
Tabla N° 4: Artículos Científicos calificados según la Escala de PEDro.....	39
Tabla N° 5: Análisis de los artículos científicos.....	46
Tabla N° 6: Propuesta.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Columna vertebral.....	14
Figura N° 2: Curvaturas de la columna.....	16
Figura N° 3: Unidad funcional.....	18
Figura N° 4: Discos intervertebrales.....	18
Figura N° 5: Vértebras lumbares.....	19
Figura N° 6: Músculos de la columna lumbar.....	21
Figura N° 7: Recto mayor del abdomen.....	22
Figura N° 8: Músculo longísimo.....	22
Figura N° 9: Músculo espinoso.....	22
Figura N° 10: Músculo iliocostal.....	23
Figura N° 11: Músculo oblicuo externo del abdomen .....	23
Figura N° 12: Músculo oblicuo interno del abdomen .....	23
Figura N° 13: Músculo cuadrado lumbar.....	24
Figura N° 14: Lumbalgia.....	25
Figura N° 15: Técnica punción seca superficial.....	30
Figura N° 16: Técnica punción seca profunda.....	30
Figura N° 17: Punción Plana.....	31
Figura N° 18: Punción en Pinza.....	31

## RESUMEN

El dolor lumbar es una condición médica muy típica en la sociedad actual, representa un gran problema para muchas instituciones debido a que provoca bajas laborales y menor rendimiento en pacientes que padecen el dolor, por lo que se tiene la necesidad de plantear abordajes efectivos para tratar y prevenir el dolor lumbar.

La investigación titulada “Efectos clínicos de la punción seca como tratamiento fisioterapéutico del dolor lumbar” se realizó a partir de una revisión bibliográfica, de la cual se obtuvieron al aplicar los criterios de inclusión y exclusión 30 estudios científicos.

Se utilizó para la investigación el método inductivo para cumplir con el objetivo de identificar los efectos de la punción seca en el dolor lumbar. Además, se empleó un enfoque cualitativo al hacer la revisión de artículos que fueron publicados por varios autores hace 10 años, hasta la fecha actual.

La punción seca es una técnica de fisioterapia de tipo invasiva, la cual consiste en la intervención a grupos musculares con la ayuda de agujas estériles. Es especialmente útil en dolores musculares crónicos y agudos consiguiendo efectos inmediatos después de la intervención que pueden durar hasta 3 meses. Con ello se determina que la técnica estudiada es una gran ayuda en el tratamiento fisioterapéutico para mejorar impotencia funcional, sensación álgica y kinesiofobia. Esto se debe siempre de acompañar de ejercicio físico, claro.

**Palabras Clave:** Punción seca, Dolor de la Región Lumbar, Modalidades de Fisioterapia, Dolor

# ABSTRACT

## ABSTRACT

Low-back pain is a common medical condition in present-day society, it signifies a great problem for a lot of institutions because it leads to absences and low performance in patients with this pain, that is why it is needed to propose effective approaches for treating and preventing low-back pain.

The investigation titled “Clinical benefits of dry needling as physiotherapy treatment of low-back pain” was conducted from a literature review, 30 scientific studies were obtained after applying all inclusion and exclusion criteria.

Inductive method was used for the investigation to accomplish the objective of identifying the effects of dry needling in low-back pain. Additionally, a qualitative approach was used review of papers that were published by various authors 10 years ago, up to the current date.

Dry needling is an invasive physiotherapy technique, which consists of the muscle groups intervention with the help of sterile needles. It is especially useful in chronic and acute muscle pain achieving immediate effects after intervention which can last up to 3 months. In sum, it is determined that the studied technique is of great help in the physiotherapeutic treatment for improving functional impotence, algesic sensation and kinesiophobia. This must always be accompanied with physical exercise, of course.

**Key words:** Dry Needling, Low-Back Pain, Physical Therapy Modalities, Pain

Reviewed by:



Lic. Mishell Salao Espinoza

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0650151566

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La siguiente investigación se realizó con la recopilación de fuentes bibliográficas obtenidas de repositorios científicos de reconocimiento académico presentes en la web para identificar los beneficios clínicos de la punción seca (PS) como tratamiento fisioterapéutico del dolor lumbar (DL).

Griswold, en Estados Unidos, en el 2019 examinó y comparó los efectos de la PS distal y segmental con manipulación sin empuje para tratar a paciente con dolor lumbar inespecífico, encontró que los efectos de ambos tratamientos excedieron las medidas consideradas clínicamente significativas para todos los test excepto uno: “La punción seca y la manipulación sin empuje produjeron resultados comparables en esta muestra de pacientes con NSLBP (Non especific low back pain - Dolor lumbar no específico)”. (Griswold et al., 2019)

Loizidis, en Grecia, en 2020 estudió el efecto inmediato de la PS en el dolor y balance funcional de pacientes que sufrían de DL, concluyó que “la punción seca en las áreas dolorosas con la penetración de todos los grupos musculares parece mejorar el dolor y el balance funcional, sin embargo, su efecto en músculos específicos necesita ser estudiado más”. (Loizidis et al., 2020)

La punción seca debe ganar más popularidad en el ámbito fisioterapéutico debido a que representa un gran avance en lo que al tratamiento del DL se refiere. Por lo que en el trabajo de investigación se recopiló información al respecto, para que todos los profesionales del área cuenten con un documento que reúna la evidencia actual al respecto.

Los trastornos musculoesqueléticos específicamente el DL con naturaleza crónica forma parte de los problemas de salud más comunes que la población a nivel mundial acarrea, convirtiéndose incluso en molestias que de por vida limita tanto a actividades de lo más complejas hasta actividades de la vida diaria. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) el DL “es la primera causa de consulta a nivel mundial (70%) donde solo el 4% requiere de cirugía” (Garro, 2012) y casi la totalidad de la población adulta en algún momento de su vida presentará este tipo de lesión.

Otro motivo para el interés del tema de investigación es el desconocimiento y falta de actualización del profesional de salud de las nuevas técnicas y métodos de tratamiento del DL, generalmente se continúa aplicando el tratamiento convencional (agentes físicos, técnicas de Masoterapia y ejercicios de Williams) ocasionando reincidencia de los pacientes en los hospitales generando gastos extras tanto a nivel del sistema de salud público y privado. La punción seca en los últimos tiempos se ha destacado por ser una técnica invasiva de elección para el dolor lumbar consiguiendo así analgesia en menos tiempo e incluso de forma definitiva.

# CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

## 2.1. Columna vertebral

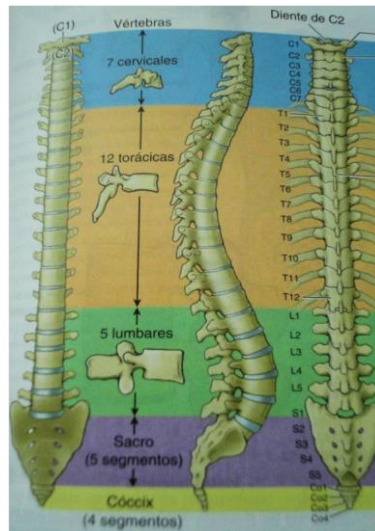


Figura N° 1: Columna Vertebral

Fuente: Anatomía con orientación clínica, sexta edición

La columna vertebral o espina dorsal, es muy compleja, fuerte y flexible, en forma de tallo longitudinal protegiendo a la medula espinal, estas estructuras se mantienen unidas gracias a los ligamentos y músculos, permitiéndole a la columna moverse en todas las direcciones posibles. La columna vertebral proporciona soporte de la cabeza, tórax y por medio de este al miembro superior, al cinturón pélvico y a los miembros inferiores y estabiliza la postura erguida.

La columna en su conjunto está formada por la superposición de las diferentes vértebras y se extiende del atlas a la punta del coxis. En el hombre adulto y de talla media, la altura de la columna, en toda su dimensión, es de 73-75 cm. En la mujer, es de menor tamaño que el hombre, pues alcanza unos 60 a 65 cm. En el anciano, por presencia de curvaturas hay disminución en la talla de 5 a 6 cm.

### 2.1.1 Biomecánica de la columna vertebral

Según Dr. Luis Cifuentes: La columna vertebral en conjunto presenta una libertad de movimiento en sentido de la flexo-extensión, las inflexiones laterales y las rotaciones. Son las sumas de los movimientos que se producen en cada una de las unidades



funcionales y, por lo tanto, de cada uno de los segmentos desde la pelvis al cráneo. Para su valoración resulta más práctico el análisis de los movimientos de conjunto del raquis mediante los estudios radiológicos funcionales y el análisis cinesensitométrico.

Los movimientos de flexión y extensión se realizan en el plano sagital y a través de los ejes transversales de las unidades funcionales en forma progresiva según su suma de participación.

<b>Segmentos</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Promedio Aproximado</b>
Flexión	60°	105°	40°	110°
Extensión	35°	60°	75°	140°

**Tabla N° 1: Grados de aportación segmentaria en la flexo-extensión**

De esta manera la flexión total del raquis es de 110°, mientras que la extensión total es de 140° aproximadamente. Sin embargo, debemos señalar que todavía no existe acuerdo entre los autores sobre estas cifras.

Los movimientos de inflexión lateral, inclinación lateral o simplemente de flexión lateral derecha e izquierda se realizan en plano frontal a través de los ejes anteroposteriores de las unidades funcionales de los segmentos del raquis.

<b>Segmento</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Promedio Aproximado</b>
Inflexión Lateral	20°	20°	35° a 45°	80

**Tabla N° 2: Grados de aportación segmentaria en la inflexión lateral**

Los movimientos de rotación del raquis en conjunto son difíciles de evaluar clínica y radiológicamente. “Se puede medir tan solo la rotación total del raquis fijando la pelvis y contando el grado de rotaciones del cráneo” (Cifuentes, 2002).

<b>Segmentos</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Promedio Aproximado</b>
Rotaciones	5°	35°	45° a 50°	90°

**Tabla N° 3: Grados de aportación segmentaria en las rotaciones**

### 2.1.2 Curvaturas de la columna

En la etapa embrionaria, la columna vertebral solo presenta una convexidad posterior durante los periodos pre y post natal, las regiones cervical y lumbar adquieren una concavidad anterior, lo que completa un total de cuatro curvaturas anteroposteriore. Las dos convexidades posteriores, torácicas y sacras conforman las curvaturas primarias, ya están presentes en el neonato y su movilidad es limitada debido a su relación anatómica. “Las dos convexidades anteriores cervical y lumbar conforman las curvaturas secundarias alcanzando su desarrollo después del nacimiento, y al no relacionarse con otras estructuras óseas su movilidad es mayor”. (Cifuentes, 2002)

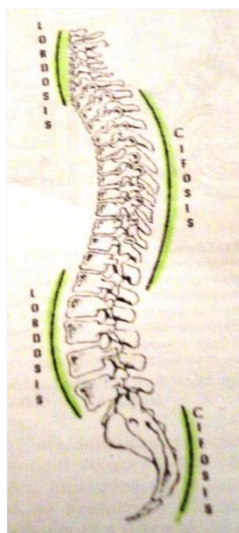


Figura N° 2: Curvaturas de la Columna  
Fuente: Órtesis y Prótesis Dr. Luis Cifuentes Martínez

La curvatura cervical se acentúa cuando el niño logra mantener la cabeza erecta alrededor del tercer mes. La curvatura lumbar se acentúa cuando el niño logra sostenerse de pie y caminar al noveno mes.

Las curvaturas secundarias son compensatorias a las primarias para permitir una postura erecta, la curvatura cervical es poco marcada y desaparece con la flexión del cuello, la curvatura lumbar es más pronunciada y se proyecta a nivel del ombligo (L3-L4). El hecho de ser diestro o zurdo crea una tracción desigual en los músculos de la espalda por lo que suele observarse pequeñas desviaciones laterales en la columna vertebral. La vista lateral de la columna vertebral revela cuatro curvaturas:

- Lordosis cervical
- Cifosis torácica
- Lordosis lumbar
- Cifosis sacra

Dos curvaturas anteriores convexas en región cervical y lumbar denominada lordosis, y dos curvaturas posteriores cóncavas en la región torácica y sacro coxígea denominada cifosis.

### 2.1.3 Funciones de la columna

La columna vertebral tiene cuatro funciones principales:

**Función de apoyo:** Para que el tronco no se caiga, formando una masa amorfa requiriendo una estructura de apoyo como el resto de las partes del cuerpo, esta tarea es desempeñada principalmente por los cuerpos vertebrales.

**Función de protección:** El sistema nervioso central es la parte del cuerpo que mecánicamente corre un mayor peligro, ya que los procesos de curación solamente son posibles de forma limitada. Por esta razón, el cerebro y la médula espinal están recubiertos por huesos protectores como el cráneo y el arco vertebra.

**Función de suspensión:** Ya que el cerebro no solamente está sometido al peligro de sufrir lesiones directas, sino también a golpes y conmociones que se produzcan indirectamente, los discos intervertebrales están insertados en la columna vertebral como amortiguadores de la presión y de los impactos.

**Función de movimiento:** La movilidad de la columna vertebral no únicamente es necesaria para la suspensión, sino también para la actividad de los órganos internos. La respiración, la digestión de los alimentos y el embarazo determina transformaciones del volumen en el tórax y la cavidad abdominal a las cuales debe adaptarse la columna. Finalmente, la columna vertebral tiene que realizar movimientos de equilibrio para mantener la postura erguida al estar de pie, andar y correr.

### 2.1.4 Unidad funcional

La mayor parte de las alteraciones que afectan a la columna lumbosacra es de naturaleza mecánica. Para entender el dolor y el compromiso funcional de esta región es importante definir y comprender la unidad funcional espinal. La unidad funcional de la columna vertebral está conformada por las siguientes estructuras anatómicas que participan en el movimiento de las vértebras: Discos intervertebrales, Carillas articulares pares, Ligamentos.

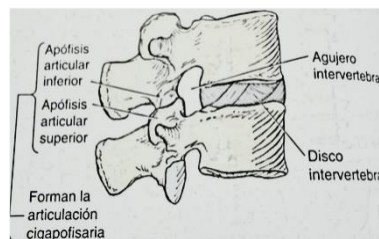


Figura N° 3: Unidad Funcional  
Fuente: Anatomía con orientación clínica, sexta edición.

### Discos intervertebrales

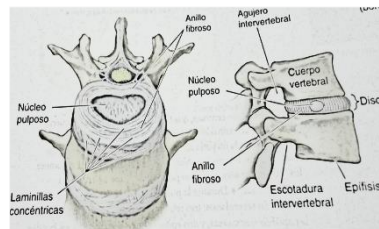


Figura N° 4: Discos Intervertebrales  
Fuente: Anatomía con orientación clínica, sexta edición.

Los cuerpos vertebrales tienen como principal elemento de sostén al disco intervertebral que está formado de dos partes: el anillo fibroso y núcleo pulposo. Cada anillo fibroso periférico está formado por varias capas de fibrocartilago orientadas oblicuamente en sentido alterno, mientras una es oblicua hacia afuera la siguiente es oblicua hacia dentro lo que evita los desplazamientos excesivos.

El disco intervertebral es un órgano elástico, autónomo que absorbe el peso y los choques, permite la compresión transitoria y gracias a la separación del líquido del interior de una envoltura elástica hace posible el juego articular.

La parte externa del disco, denominado anillo fibroso es una malla fibroelástica que encierra la matriz gelatinosa del disco. La matriz, denominada núcleo pulpos, está encerrada concéntricamente por el anillo. La presencia de este gel líquido implica una presión intradiscal que fuerza a las vértebras en sentido opuesto y extiende las fibras del anillo. El disco joven contiene aproximadamente un 80% de agua, la edad y el desgaste tienen una lenta disminución del componente líquido, y por lo tanto se produce una presión intradiscal.

## 2.1.5 Anatomía de la columna lumbar

### 2.1.5.1 Vértebras lumbares

Las vértebras lumbares son los segmentos más macizos de la columna vertebral, tanto más voluminosas son en cuanto más abajo este situado en la columna lumbar. El disco intervertebral es espeso, ocupando un tercio del cuerpo vertebral, lo que constituye un factor de movilidad se caracteriza por la ausencia de foramen transverso, así como la ausencia de las facetas articulares a cada lado del cuerpo de la vértebra. Las vértebras lumbares están situadas en la región lumbar entre las vértebras torácicas y el hueso sacro. Como toda vértebra, las lumbares consisten anteriormente en un cuerpo vertebral y posteriormente en un arco el cual soporta siete apófisis. Entre ellos se forma el agujero o foramen raquídeo por donde discurre la médula espinal.

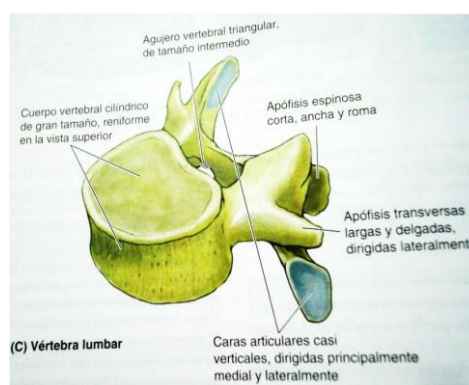


Figura N° 5: Vértebras Lumbares  
Fuente: Anatomía con orientación clínica, sexta edición.

#### 2.1.5.1.2 Vértebras

Las vértebras lumbares son cinco:

**Primera vértebra lumbar (LI):** Sus apófisis articulares superiores, presentan una carilla articular cóncava atrás y adentro, su apófisis articular inferior, presenta carilla articular convexa, y mira hacia adelante y afuera, al igual que la T12, por eso es muy fácil de confundirla con la vértebra T12 (12° vértebra torácica).

**Segunda vértebra lumbar (LII):** La distancia entre sus apófisis articulares superiores e inferiores va aumentando en cada vértebra más a caudal.

**Tercera vértebra lumbar (LIII):** La vértebra L3 es un elemento de palanca muy potente en la estabilidad lumbar, que presenta en su parte anterior inserciones de los músculos psoas y diafragma, muy importantes en la terapia osteopática, por sus múltiples relaciones articulares y viscerales.

Desde un punto de vista biomecánico, el centro de gravedad del cuerpo se ubica alrededor de esta vértebra y es el centro de la lordosis lumbar. Esto le confiere una mayor relevancia osteopática, ya que será una zona de especial interés en cuanto a movilidad se refiere, tanto a nivel particular de dicha vértebra como del segmento lumbar en conjunto.

Esta vértebra cobra mayor importancia aún si recordamos que es el pivote osteopático de la movilidad lumbar y centro de la visceromotricidad, es decir, se relaciona directamente con la movilidad y motilidad viscerales de la zona abdominal. Es, además, la llave de las líneas antero-posterior y control de gravedad. Pero al igual que la L1, L2, L3 Y L4 es muy difícil de reconocer.

**Cuarta vértebra lumbar (LIV):** Entre la articulación de la L4 y L5 es donde generalmente se realizan las punciones lumbares para la extracción de líquido cefalorraquídeo por su fácil palpación y por su abertura, lo que permite la entrada de la aguja hasta el espacio subaracnoideo.

**Quinta vértebra lumbar (LV):** La quinta vértebra lumbar presenta su particularidad en la articulación con el sacro. Dicha articulación (diartroanfiartrosis) es llamada promontorio, presenta un ángulo más abierto. Este punto es muy importante para medir el ángulo de inclinación correspondiente. Se puede reconocer, viéndola desde un plano sagital, del resto porque su altura anterior es mayor a la altura posterior, vale decir la longitud anterior del arco del cuerpo es mayor que la longitud del arco posterior del cuerpo de la misma, así es que se ve "acuñada".

Vista en un plano frontal posterior el diámetro transverso de las apófisis articular superior se presenta mayor que el diámetro transverso o distancia entre las apófisis articulares superiores. Este es un dato importante a la hora de describir las características de una vértebra lumbar, ya que éstas son las encargadas de recibir la mayor carga de peso, de ahí su grosor y tamaño.

### 2.1.6 Músculos de la columna lumbar.

Los músculos son tejidos blandos que genera movimiento al contraerse o relajarse, estos varían en forma, tamaño y fuerza. Los músculos que rodean la espina dorsal son los más fuertes y nos ayudan a adoptar una postura adecuada.

En el cuerpo humano, los músculos están unidos al esqueleto por medio de los tendones, siendo así los responsables de la ejecución del movimiento corporal, estos están envueltos por una membrana de tejido conjuntivo llamada fascia. La unidad funcional y estructural del músculo es la fibra muscular. El cuerpo humano contiene aproximadamente 650 músculos.

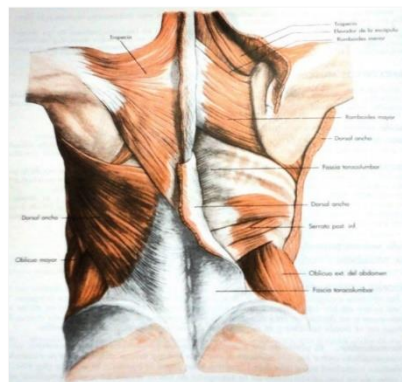



Figura N° 6: Músculos de la Columna Lumbar

Fuente: Anatomía humana descriptiva topográfica y funcional. Tomo II, décima edición



La acción de los músculos de la columna vertebral puede asemejarse a la potencia de una palanca mecánica con el punto de apoyo situado sobre el eje de rotación de la columna para cada movimiento considerado. Dicha acción muscular equilibra el peso del segmento superior (tronco, cabeza y brazos).

### 2.1.6.1 Clasificación de los músculos lumbares

Todos estos músculos se originan en la masa común, una aponeurosis fibrosa de color blanca que está adherida a la cresta posterior del sacro y el coxis y a las apófisis espinosas de las vértebras lumbares a este grupo pertenecen:

<p><b>Recto del abdomen</b></p>  <p>Figura N° 7: Músculo recto del abdomen Fuente: Serrano, C (2022). Músculo recto del abdomen (imagen). Kenhub. <a href="https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal">https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal</a></p>		
<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>
Pubis (tubérculo sobre la Cresta y sínfisis)	Costillas 5-7, Esternón	Nervios intercostales

### FUNCIÓN: FLEXIÓN DEL TRONCO

<p><b>Dorsal largo</b></p>  <p>Figura N° 8: Músculo longísimo Fuente: Serrano, C (2022). Músculo longísimo (imagen). Kenhub. <a href="https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-espalda">https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-espalda</a></p>		
<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>
Cresta del sacro	5 primeras vertebras dorsales	Nervio raquídeo
<p><b>Espinoso dorsal</b></p>  <p>Figura N° 9: Músculo espinoso Fuente: Serrano, C (2022). Músculo espinoso (imagen). Kenhub. <a href="https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-espalda">https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-espalda</a></p>		
<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>
Vértebras T11-T12	Vértebra T1-T4	Rama posterior del nervio cervical



## Iliocostal



Figura N° 10: Músculo iliocostal

Fuente: Serrano, C (2022). Músculo iliocostal (imagen). Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-espalda>

Origen	Inserción	Inervación
Articulación sacroilíaca	Zona latero-inferior de las últimas 6 costillas	Rama posterior del nervio cervical

## FUNCIÓN: EXTENSIÓN DEL TRONCO

## Oblicuo externo



Figura N° 11: Músculo oblicuo externo del abdomen

Fuente: Serrano, C (2022). Músculo oblicuo externo del abdomen (imagen). Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal>

Origen	Inserción	Inervación
T4-12	Cresta ilíaca	Nervios intercostales inferiores

## Oblicuo interno



Gráfico N° 12: Músculo oblicuo interno del abdomen

Fuente: Serrano, C (2022). Músculo oblicuo interno del abdomen (imagen). Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal>

Origen	Inserción	Inervación
Fascia toraco lumbar	Borde inferior T9-T12	Nervios intercostales inferiores

## FUNCIÓN: ROTACIÓN DEL TRONCO

## Cuadrado lumbar



Figura N° 13: Músculo cuadrado lumbar

Fuente: Serrano, C (2022). Músculo cuadrado lumbar (imagen). Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pared-abdominal>

Origen	Inserción	Inervación
Ligamento iliolumbar	T12	Doceavo nervio torácico

### **FUNCIÓN: ELEVACIÓN DE LA PELVIS**

#### **2.1.7 Alteraciones de la columna vertebral**

El dolor en la espalda representa un 20 % de la consulta en medicina general, y si hablamos de costos que genera a los gobiernos, las enfermedades de la columna son responsables de casi un tercio de los costos por ausentismo laboral.

Es sabido que al menos un 80% de la población general alguna vez en la vida presentará un episodio de dolor lumbar y de éstos hasta un 60 % puede recurrir en dos años. Es en este último punto donde es más importante trabajar, ya que, con pautas de rehabilitación adecuadas y monitorizadas por personal de salud dedicados al tema, esta recurrencia puede disminuir en forma considerable dependiendo de la patología subyacente.

Si observamos las patologías por etapas de la vida se pueden observar algunas diferencias, es así como en las primeras etapas de la vida podemos encontrar alteraciones congénitas, deformidades o trastornos de ejes y otras, conforme vamos envejeciendo aparecen los problemas propios del desgaste y de la inestabilidad que se va generando por laxitud de partes blandas y vemos mayor cantidad de hernias de núcleo pulposo, infecciones, estenosis y problemas generados por la reducción del diámetro del canal lumbar o cervical y así varias otras patologías. Dentro de estas patologías vamos hablar del Dolor Lumbar o Lumbalgia.

### 2.1.7.2 Lumbalgia

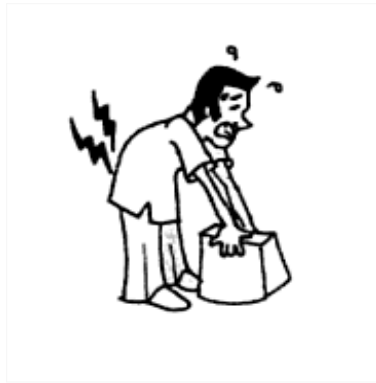


Figura N° 14: Lumbalgia

Fuente: Fundamentos de medicina de rehabilitación

El dolor lumbar es un problema sanitario habitual y una importante causa de morbilidad. Todos los años se invierte millones de dólares en tratamientos, gastos por incapacidad y horas de trabajo perdidas. La lumbalgia es una afección caracterizada por un conjunto de signos y síntomas localizado en la zona lumbar, siendo el dolor la manifestación de mayor relevancia. Es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar. Esta contractura es de etiología multicausal.

Una vez instaurada, se produce un ciclo repetido que la mantiene debido a que los músculos contraídos comprimen los pequeños vasos que aportan sangre al músculo, dificultando así la irrigación sanguínea y favoreciendo aún más la contractura. Es la parte del cuerpo con más probabilidades de lesionarse en los accidentes laborales. Estas lesiones son igualmente probables entre los oficinistas que en los trabajadores físicamente activos. El dolor lumbar es principal causa de limitación de movimientos entre las personas mayores de 45 años.

#### **Etiología – Epidemiología:**

Una lesión aguda de la espalda baja puede ser causada por un evento traumático, como un accidente automovilístico o una caída. Ocurre de repente y sus víctimas suelen ser capaces de identificar exactamente cuándo ocurrió. En los casos agudos, las estructuras que con más probabilidad resulten lesionadas son los tejidos blandos. En casos de un

accidente grave, osteoporosis o de otras causas del debilitamiento de los huesos vertebrales, pueden también aparecer fracturas vertebrales en la columna lumbar. En el extremo inferior de la columna vertebral, algunos pacientes pueden tener dolor de coxis (también llamado coxigodinia). En otros casos puede aparecer dolor sacroilíaco junto con la parte inferior de la columna lumbar, llamada disfunción sacroilíacas conjunta. El dolor de espalda crónico generalmente tiene un inicio más insidioso, que se producen durante un largo período de tiempo. Las causas físicas pueden incluir la osteoartritis, la artritis reumatoide, la degeneración de los discos entre las vértebras, de la columna vertebral o una hernia discal. Aproximadamente el 80% de la población tendrá dolor lumbar en alguna ocasión durante su vida. Las mujeres pueden padecerlo a comienzos de la edad mediana. Los hombres se ven afectados antes.

Las siguientes anomalías de la columna pueden contribuir al dolor lumbar:

- a. Espondilolistesis: Deslizamiento hacia adelante del cuerpo vertebral afectado por variaciones anatómicas.
- b. Espondilolistesis: Defecto de la parte de la vértebra, por lo general de la 5 lumbar.
- c. Espondilitis anquilosante: Afección resultante de la progresiva fusión de las vértebras.
- d. Escoliosis: curvatura lateral de la columna.
- e. Cifosis: espalda redonda
- f. Lordosis: dorso hundido

Los tumores, las fracturas por compresión y las infecciones también pueden provocar dolor lumbar. Puede haber una relación entre el dolor lumbar y el tabaquismo. Se cree que este último produce disminución de la oxigenación del disco que dificulta el proceso de reparación y facilita una degeneración más rápida.

### **Fisiopatología**

“Las lesiones musculares, las contusiones y las distensiones o roturas musculares son traumatismos habituales en la fisioterapia deportiva y su incidencia supone entre el 10 y el 55% de todas las lesiones deportivas” (Zarins, 1983)

Desde el punto de vista etiológico las lesiones musculares se dividen en lesiones producidas por un mecanismo extrínseco o choque directo donde se incluyen las contusiones musculares y lesiones producidas por un mecanismo intrínseco, secundarias a un traumatismo intramuscular como consecuencia de movimientos balísticos y estiramientos en acción excéntrica que originan una tensión excesiva en el músculo causando su lesión. Es importante señalar los factores etiopatogénicos que favorecen la aparición de este tipo de lesiones que favorecen la aparición de este tipo de lesiones:

- 1.- Biotipo brevilineo o hipermusculado.
- 2.- Mayor incidencia de lesión en los músculos biarticulares.
- 3.- Exceso o defecto de entrenamiento (calentamiento inadecuado y acumulo de fatiga).
- 4.- Condiciones ambientales como el frío y la humedad (que influyen notablemente) (Vilar, 2005)

La lumbalgia puede ser causada también por un traumatismo intenso, como un accidente o como un esfuerzo muscular importante en donde se pueden lesionar las estructuras blandas o duras de la columna. Otra causa puede ser por trastornos degenerativos de la columna lumbar como la artrosis de las vértebras lumbares, la discopatía o protrusiones discales, las cuales pueden favorecer la aparición de contracturas en la zona.

#### **2.1.7.2.1 Clasificación etiológica**

Siguiendo el mismo esquema de la clasificación etiológica, clínicamente se puede agrupar a la lumbalgia en dos grandes grupos en función de las características del dolor:

- **Lumbalgia mecánica:** Supone el 90% del total de las lumbalgias. Clínicamente el paciente refiere dolor lumbar que, en ocasiones, se extiende a la zona glútea y cara posterior del muslo, generalmente sin sobrepasar el hueco poplíteo. Suele presentarse en individuos entre 18 y 50 años. El dolor se agrava con la movilización y se alivia con el reposo y el descanso nocturno. Suelen existir antecedentes de episodios previos, sin que se identifique siempre el factor desencadenante. Generalmente no es posible un diagnóstico etiológico preciso, hablándose en ese caso de lumbalgia mecánica inespecífica siendo el principal motivo de dolor lumbar en las sociedades industrializadas.

- **Lumbalgia no mecánica:** Podemos distinguir básicamente el dolor no mecánico de tipo inflamatorio. La rigidez matutina, el dolor lumbosacro en reposo, sobre todo nocturno son síntomas frecuentes en los pacientes con artropatías inflamatorias que afectan al esqueleto axial. Los pacientes con espondilitis anquilosante o espondilitis enteropáticas desarrollan habitualmente una sacroileítis previa a la espondilo artritis. Son enfermedades sistémicas con manifestaciones extraarticulares que nos pueden ayudar a diagnosticar la forma de artritis que provoca el dolor lumbar (iritis-espondiloartritis anquilopoyética; conjuntivitis, uretritis y balanitis-síndrome de Reiter). Diversas causas de dolor lumbar se presentan con características inflamatorias.

#### 2.1.7.2.2 Clasificación según su evolución

En relación con el tiempo de evolución, la podemos clasificar en tres tipos:

- **Lumbalgia aguda:** Menos de seis semanas.
- **Lumbalgia subaguda:** De seis semanas a tres meses.
- **Lumbalgia crónica:** Mayor de tres meses.

#### 2.1.7.2.3 Causas de la lumbalgia

El dolor lumbar tiene numerosas causas, aunque a menudo no se puede identificar una específica.

- Trabajo manual pesado
- Levantamiento de pesos
- Giros repetitivos
- Sobre carga postural
- Vibración corporal total
- Trabajo monótono
- Falta de control personal en el trabajo
- Falta de actividad física

- Fuerza del tronco
- Escasa o insuficiente musculatura
- Tabaquismo
- Estiramientos bruscos
- Torceduras de los músculos y ligamentos

### **2.1.8 Punción seca. -**

La punción seca es una técnica que trata acerca de meter diferentes tipos de agujas en el cuerpo, atravesando la piel. Solamente usa la introducción de la aguja y provoca efectos analgésicos en los músculos; por ejemplo en puntos gatillo. También sirve de coadyuvante para tratar diferentes patologías junto con un programa de ejercicios terapéutico, agentes físicos y sobre todo educación al paciente que siempre es lo más importante.

La punción seca se define como “intervención especializada realizada por el fisioterapeuta (en los casos en que la ley estatal lo permite) mediante el uso de una fina aguja filiforme para penetrar la piel y estimular los puntos gatillos miofasciales, el músculo y tejidos conectivos para el tratamiento del dolor neuromusculoesquelético y las alteraciones del movimiento” (APTA, 2012).

La punción seca emerge del tratamiento del dolor musculoesquelético mediante inyecciones, en conjunto al dolor miofascial. La técnica de punción seca no surgió de ninguna idea, sino que parece haber sido un hecho casi fortuito, surgido del uso de la terapia de infiltración para tratar el dolor musculoesquelético. Y su aceptación fue, quizás, reforzada por los efectos reportados de la acupuntura. (Legge, 2014)

En 1979, Karel Lewit publicó un estudio clave para el desarrollo de la punción, “The Needle Effect in the Relief of Myofascial Pain”, quién observó los resultados de tratar puntos sensibles sin inyección de sustancias. El estudio que es una serie de casos e incluyó una serie de observaciones importantes las cuales han tenido un gran impacto para el desarrollo de la punción seca (Legge, 2014):

- El efecto de la técnica de pende de la intensidad de la sensibilidad del punto y de la agudeza de la punción (Legge, 2014).
- El estudio no está realizado en puntos gatillos, sino que utiliza puntos sensibles

de cualquier parte del cuerpo, como ligamentos, músculo o periósticas (Legge, 2014)

- Se usaron agujas de acupuntura, así como agujas hipodérmicas en sus tratamientos y encontró que las agujas de acupuntura fueron seguras y producían menos efectos adversos (Legge, 2014)
- Se describió que el alivio de la aguja provenía de la punción seca, lo que acuñó como “El efecto aguja” (Legge, 2014)

**2.1.8.1 Técnicas de punción seca.** - Existen varias modalidades de punción seca para el tratamiento de los puntos gatillos miofasciales, donde normalmente se tiene en cuenta la profundidad:

**Técnica punción seca superficial:** En la que la aguja no llega al punto gatillo miofascial.

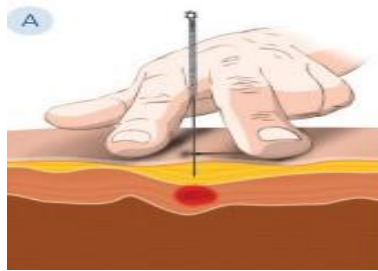


Figura N° 15: Técnica punción seca superficial

Fuente: Valera 2016

**Técnica de punción seca profunda:** En la que la aguja atraviesa el punto gatillo miofascial. La inserción de la aguja se produce en el tejido celular subcutáneo suprayacente al Punto Gatillo (PG) miofascial.



Figura N° 16: Técnica punción seca profunda

Fuente: Valera 2016



La punción seca, a la hora de introducir la aguja, puede realizarse de dos maneras:

- **Punción plana:** preferiblemente la mano no dominante será la encargada de quitar la tensión de la piel, con los dedos que quedarán a los lados del punto de inserción, y aumentar la profundidad, si este es nuestro objetivo, haciendo presión sobre los tejidos. La otra mano, preferiblemente la dominante, será con la que insertemos la aguja. Una vez estamos realizando la punción la mano dominante permanecerá en su posición, lo que nos dará la posibilidad de sentir las respuestas de espasmo local (Valera, 2016)

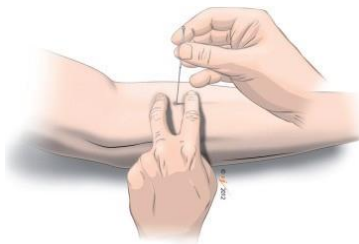


Figura N° 17: Punción Plana

Fuente: Valera 2016

- **Punción en pinza:** podemos realizar la técnica en pinza si se trata de un músculo superficial que se puede agarrar. Con el dedo pulgar e índice se pinza el músculo en cuestión (preferiblemente la mano no dominante) mientras con la otra (mano dominante) realizaremos la punción. Llevaremos la aguja hacia el dedo que queda en la dirección contraria, siempre y cuando las características del músculo lo permitan, de esta manera podremos sentir si la dirección de la punción es adecuada, dándole seguridad a la técnica (Valera, 2016)

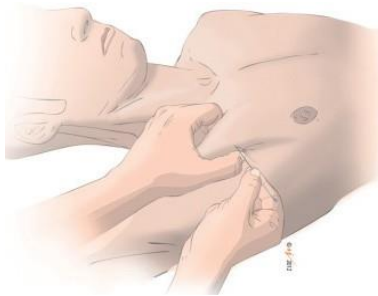


Figura N° 18: Punción en Pinza

Fuente: Valera 2016

Existen varias formas de abordaje, las técnicas las más conocidas son la técnica de entrada y salida rápidas de Hong, la técnica de Baldry y la técnica de estimulación intramuscular de Gunn. Probablemente, el abordaje más extendido de punción seca para el punto gatillo, fue el extendido por Hong, de “entrada y salida rápida”. La técnica consiste en insertar la aguja en el punto gatillo hasta obtener la primera respuesta de espasmo local. La respuesta de espasmo local se entiende como una breve y repentina contracción de una banda tensa del punto gatillo con la inserción de la aguja el cual se sugiere que es un reflejo espinal relacionado con la sensibilidad de la placa motora disfuncional.

Una vez se obtiene la primera respuesta de espasmo local, la aguja se mueve arriba y abajo, sin rotaciones, para obtener más respuestas de espasmo. Los movimientos de entrada y salida se hacen hasta que desaparecen las respuestas, hasta el límite de tolerancia del paciente o por preferencia del terapeuta. (Valera, 2016)

#### **2.1.8.2 Efectos fisiológicos de la punción seca.**

El entendimiento de los mecanismos por los cuales la punción seca produce sus efectos terapéuticos no se conoce del todo y se han propuesto mecanismos mecánicos y neurofisiológicos. Ambos mecanismos terapéuticos se dirigen al componente motor y sensible del punto gatillo basándose en la hipótesis integrada (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019)

Desde el punto de vista mecánico, se ha sugerido que la punción seca es capaz de romper las placas motoras e incrementar la longitud de la sarcómera y reducir la unión sostenida de la actina y la miosina. Este mecanismo mecánico se basa en la disminución de la actividad electromiográfica, en el que se reduce el ruido de la placa motora. A nivel celular hay que considerar que el diámetro de la aguja es de aproximadamente 250  $\mu\text{m}$  y el de un miocito de 50  $\mu\text{m}$ , es por ello por lo que durante la utilización de la punción seca se producirá la muerte celular de miocitos. Así se observa en el estudio de Domingo et al. (2013) donde la inserción de la aguja induce a un daño neuromuscular, lo cual da validez a la idea que la punción seca puede tener un efecto en la placa motora. De hecho, después de la punción seca se ha observado un aumento del flujo sanguíneo y de oxigenación, que

podría sostener que hay una reducción de la sarcómera (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019)

El daño muscular es muy pequeño, lo cual garantiza la adecuada regeneración muscular después de la punción. La regeneración de las fibras nerviosas y de los miocitos se logra en torno a la semana después de la punción. Es por ello por lo que las recomendaciones de la punción seca no van más allá de dos intervenciones a la semana, al menos en el mismo músculo y sitio.

Hay evidencia que sostiene que la punción seca es capaz de mediar a diferentes niveles del sistema nervioso. El primer mecanismo es la reducción de la nocicepción periférica. Se ha observado que cuando se pincha el punto gatillo se produce una disminución de las concentraciones de las sustancias nociceptivas del ambiente extracelular. Hsieh et al. confirmó que la punción seca moduló los mediadores químicos asociados con el dolor e inflamación a través de un incremento de  $\beta$ -endorfinas y TNF- $\alpha$  (factor de necrosis tumoral alfa) y una disminución de los niveles de sustancia P después de la punción en un modelo animal (Fernández-de-las-Peñas et al, 2019)

Finalmente, la disminución de la actividad neuronal en la asta dorsal conduce a un tercer paso, regiones superiores del sistema nervioso. Hay evidencia que apoya que las terapias de aguja activan áreas corticales del cerebro involucradas en el procesamiento sensoriomotor, incluyendo la ínsula, tálamo, giro cingulado o la corteza somatosensorial, pero también desactiva regiones del cerebro involucradas en redes corticales límbicas y para límbicas, como la corteza prefrontal medial, el núcleo caudado, la amígdala o el giro cingulado posterior.

En particular, Niddam et al. (2007) informaron que el dolor seguido de la inserción de aguja en un punto gatillo, combinado con estimulación eléctrica, es mediado por la sustancia gris periacueductal en el tronco encefálico, sugiriendo que la punción, a través de vías de estimulación de fibras nociceptivas, puede activar la inhibición encefalinérgica de las interneuronas de la asta dorsal. En conclusión, la evidencia sugiere que la punción involucra mecanismos periféricos, espinales y supraespinales bajo sus efectos (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019).

Por otra parte, la inserción de la aguja es capaz de enrollar las fibras de colágeno del tejido y producir un estiramiento. Acorde con la teoría del punto gatillo miofascial, si la aguja no destruye las fibras musculares y se produce dicho enrollamiento, se podría producir un

estiramiento de las fibras musculares acortadas, devolviendo a los sarcómeros hacia su estado normal de longitud (Valera, 2016)

Además, este efecto mecánico podría tener un efecto modulador al estimular los mecanorreceptores y, por otra parte, provocar una respuesta de mecanotransducción que modificará la matriz extracelular a través de la síntesis de proteínas (Langevin et al., 2002).

#### **2.1.8.3 Efectividad clínica de la punción**

Después de más de 40 años de la primera publicación del punto gatillo para el manejo del dolor miofascial. En los años recientes, ha habido un incremento del número de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas sobre el punto gatillo; sin embargo, no hay un consenso con respecto a la superioridad del punto gatillo o las infiltraciones (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019).

Gattie et al. (2017) realizaron un metaanálisis acerca de la punción llevada a cabo por fisioterapeutas donde encontraron evidencia baja a moderada que sugiere que la punción seca, aplicada por fisioterapeutas, es superior a no tratamiento o placebo, pero es igual de efectivo como otras intervenciones de fisioterapia a corto y medio plazo en el dolor musculoesquelético. Estos resultados soportan que para la aplicación de la punción seca se necesita de un razonamiento clínico.

#### **2.1.8.4 Aplicaciones clínicas: profundidad, lugar y respuesta de espasmo local**

La primera aplicación clínica, a tener en cuenta es la profundidad, la punción seca profunda ha demostrado ser más efectiva que la punción seca superficial. Sin embargo, la punción seca superficial podría también tener un efecto analgésico por el llamado efecto aguja. (Griswold et al., 2019)

Hong (1994) de quién se expandió su técnica de entrada y salida rápida de la aguja, mostró que cuando la penetración de la aguja del punto gatillo produce una respuesta de espasmo local, era más probable conseguir un alivio del dolor que en aquellos que no se producía la respuesta de espasmo local independientemente de la infiltración o no de sustancias. Este autor propuso que las respuestas de espasmo local se debían obtener para conseguir que fuese efectiva la punción seca (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019)

Sin embargo, el número de respuestas de espasmo local necesarias para alcanzar un

resultado positivo ha sido siempre un tema de debate. No hay diferencias clínicas en la mejoría de la intensidad de dolor en los estudios recientes, dependiendo del número de respuestas obtenidas (una, dos, tres o seis) durante la aplicación de la punción seca en el trapecio superior en individuos con dolor de cuello inespecífico. De manera similar Koppenhaver et al. (2016) también encontró que no había diferencias en dolor ni cambios en la función en pacientes con dolor lumbar que experimentaban la respuesta de espasmo local de los multifidos y los que no experimentaban la respuesta. Las discrepancias en los estudios publicados guían a los autores a la cuestión de la necesidad de producir la respuesta de espasmo local durante la aplicación (Fernández-de-las-Peñas et al., 2019).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

La investigación se realizó de forma documental debido a que consistió en la recopilación de artículos científicos en bases de datos, revistas, entre otras; es un estudio longitudinal con el objetivo de recoger datos cualitativos y cuantitativos de estudios en un tiempo determinado. La metodología aplicada en la investigación fue el método deductivo, porque los artículos científicos seleccionados fueron analizados entre las variables que tenían los estudios, identificando los efectos de la punción seca en el dolor lumbar, por lo que, además cuenta con un enfoque cualitativo permitiendo conocer las causas del dolor lumbar, signos, síntomas y formas de aplicación según la investigación de los autores.

Se realizó una observación indirecta aplicando el método analítico porque se evaluó lo que otros autores analizaron en donde se identifica la afección del dolor lumbar y como la Punción Seca actúa como tratamiento.

La investigación fue de tipo descriptiva porque narra aspectos clínicos de las variables analizadas sobre los efectos de la Punción Seca sobre el dolor lumbar, realizando tablas de resumen y evaluación.

### **3.1 Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **3.1.1 Criterios de Inclusión. –**

- Artículos publicados entre el 2016 y el 2021.
- Artículos de revisión e intervención sistemáticas que incluyan la aplicación de punción seca en pacientes con dolor lumbar.
- Artículos científicos que contengan datos del dolor lumbar.
- Artículos científicos en idioma: español e inglés.
- Artículos científicos que puntúen mayor o igual a 6/10 en la Escala de PEDro.

#### **3.1.2 Criterios de Exclusión. –**

- Artículos científicos que incluyan en su estudio a otros segmentos de la columna.
- Artículos que no se hayan podido desbloquear o encontrar completos.
- Artículos que no contengan información de gran impacto científico.

- Artículos duplicados.

### **3.2 Estrategias de búsqueda.**

La recopilación y selección de la información se basó en la evidencia científica sobre la aplicación de la punción seca en el dolor lumbar, para la obtención de la información se utilizó las bases de datos científicas: PubMed, Science Direct, Elsevier, Scielo. Los operadores booleanos empleados fueron; AND, OR y NOT, de los cuales AND fue el más utilizado para la obtención de la información específica. Los términos de búsqueda utilizados como filtros fueron: dry needling, effects of trigger point acupuncture on chronic low back pain, trigger point dry needling. Se utilizó DECS para obtener las palabras clave que sirven a los investigadores a encontrar información de acuerdo a sus necesidades.

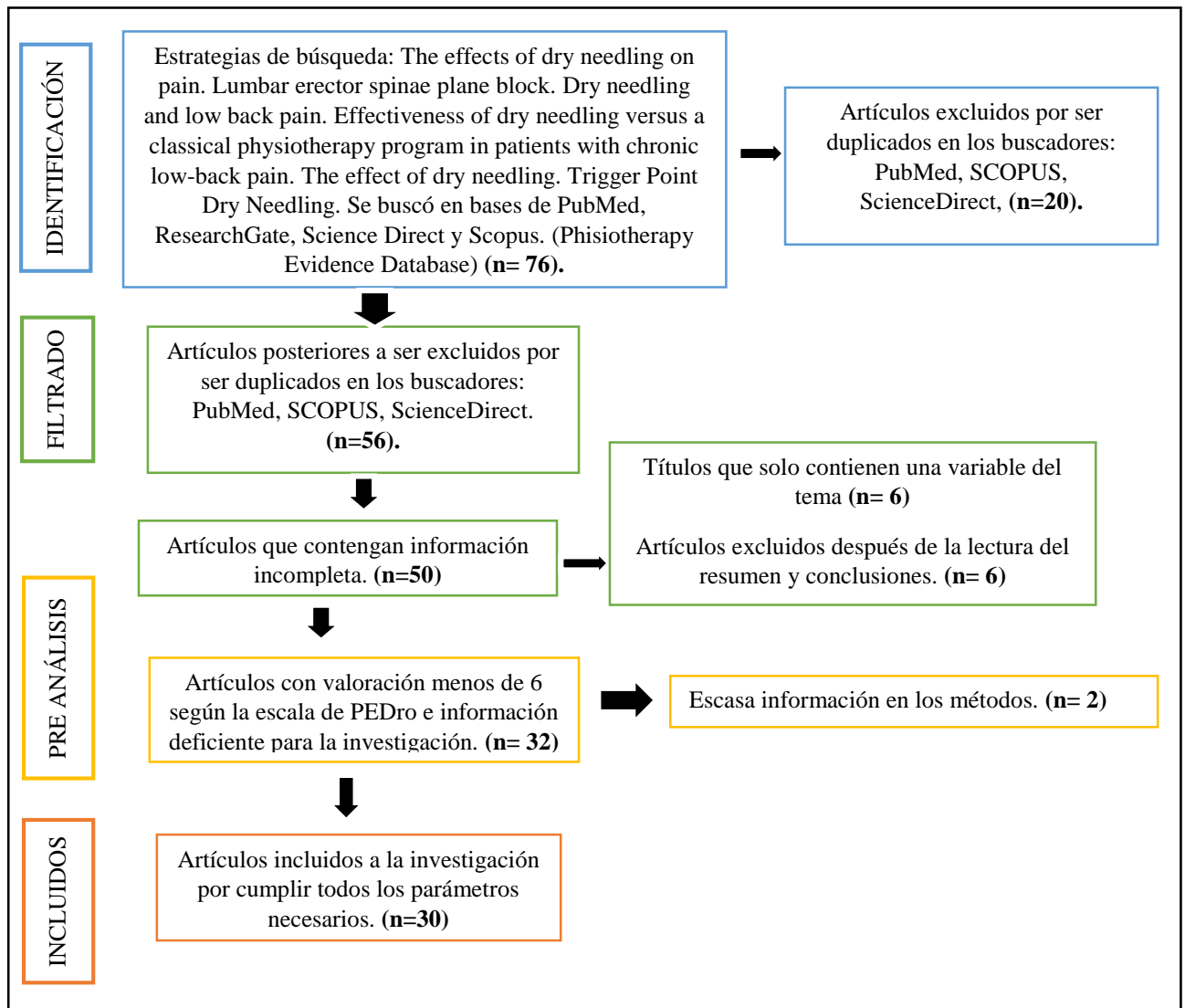
Después se procedió a identificar, filtrar y elegir los artículos que posteriormente fueron evaluados según la Escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), que es una herramienta de valoración metodológica que consta de 11 ítems de criterios de evaluación en estudios clínicos comprobados aleatorios, la misma que es calificada sobre 10 puntos, para así incluirlos en el informe final.

### **3.3 Criterios de selección y extracción de datos.**

En el diagrama de flujo se describe la selección y el procedimiento realizado con los documentos encontrados, los cuales cumplieron con criterios de inclusión para que aporten científicamente en la investigación.

De un total de 76 artículos científicos encontrados, 12 artículos fueron excluidos por ser duplicados en los buscadores: PubMed, SCOPUS, ScienceDirect, de estos se eliminaron 12 artículos después de la lectura del resumen y conclusiones por no presentar información relevante para el tema de estudio, de igual manera no formaron parte de la investigación 12 artículos por presentar información incompleta y 15 artículos con valoración menos de 6 según la escala de PEDro e información deficiente para la investigación, se eliminaron también 2 artículos por mostrar conclusiones no relevantes para el estudio, finalmente quedaron 35 artículos científicos incluidos en la investigación contando con todos los parámetros de selección y valoración.

### 3.3.1 Diagrama de Flujo



**Fuente:** Formato de Revisión Bibliográfica



**Tabla N° 4: Artículos Científicos calificados según la Escala de PEDro**

N°	Autor	Año	Título Original	Título en Español	Base de datos	Valor escala de PEDro
1	Lara-Palomo et al.	2021	Electrical dry needling versus conventional physiotherapy in the treatment of active and latent myofascial trigger points in patients with nonspecific chronic low back pain	Punción seca eléctrica versus fisioterapia convencional en el tratamiento de puntos gatillo miofasciales latentes y activos en pacientes con dolor lumbar crónico.	PUBMED	8
2	Bazzaz-Yamchi et al.	2021	Acute and Short-Term Effects of Dry Needling in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain and Hamstring Tightness: A Pilot Study	Efectos a corto plazo y agudos de la punción seca en pacientes con dolor lumbar inespecífico y tensión isquiotibial: Un estudio piloto	PUBMED	7
3	Loizidis et al.	2020	The effects of dry needling on pain relief and functional balance in patients with sub-chronic low back pain.	Los efectos de la punción seca sobre el alivio del dolor y equilibrio funcional en pacientes con dolor lumbar subcrónico.	PUBMED	9
4	Martín-Corrales et al.	2020	Benefits of Adding Gluteal Dry Needling to a Four-Week Physical Exercise Program in a Chronic Low Back Pain Population.	Beneficios de agregar punción seca glútea a un programa de ejercicio físico de cuatro semanas en una población con dolor lumbar crónico.	SCOPUS	9

5	Wang-Price et al.	2020	Short-term effects of two deep dry needling techniques on pressure pain thresholds and electromyographic amplitude of the lumbosacral multifidus in patients with low back pain.	Efectos a corto plazo de dos técnicas de punción seca profunda sobre los umbrales de dolor por presión y amplitud electromiográfica del multífido lumbosacro en pacientes con dolor lumbar.	ScienceDirect	8
6	Bazzaz-Yamachi et al.	2019	Dry Needling of Tight Hamstrings in the Treatment of Chronic Low Back Pain.	Punción seca de los isquiotibiales tensos en el tratamiento del dolor lumbar crónico.	SCOPUS	8
7	Clark et al.	2019	The effects of dry needling to the thoracolumbar junction multifidus on measures of regional and remote flexibility and pain sensitivity: A randomized controlled trial.	Los efectos de la punción seca en el multífido de la unión toracolumbar sobre las medidas de flexibilidad regional y remota y sensibilidad al dolor: Un ensayo clínico aleatorizado	PUBMED	8
8	Griswold et al.	2019	A randomized clinical trial comparing non-thrust manipulation with segmental and distal dry needling on pain, disability, and rate of recovery for patients with non-specific low back pain	Un ensayo clínico aleatorizado comparando manipulación sin empuje con punción seca segmental y distal sobre el dolor, discapacidad y rango de recuperación para pacientes con dolor lumbar no específico	PUBMED	7

9	Pierfrancesco Fusco et al.	2019	Lumbar erector spinae plane block associated with dry needling could be a winning strategy in the management of low back pain	Bloqueo del plano del erector de la columna asociado con punción seca podría ser una estrategia ganadora en el manejo del dolor lumbar.	ScienceDirect	7
10	Nakhostin et al.	2018	Immediate Effects of Dry Needling as a Novel Strategy for Hamstring Flexibility: A Single Blinded Clinical Pilot Study	Efectos inmediatos de la punción seca como una estrategia novedosa para la flexibilidad isquiotibial: Un estudio clínico piloto simple ciego.	ResearchGate	7
11	Hosseini et al.	2018	The effect of exercise therapy, dry needling, and nonfunctional electrical stimulation on radicular pain	El efecto de la terapia con ejercicios, punción seca y estimulación eléctrica no funcional sobre el dolor radicular	SCOPUS	8
12	McDowell et al.	2018	Safe acupuncture and dry needling during pregnancy	Acupuntura segura y punción seca durante el embarazo	SCOPUS	9
13	Ronel et al.	2018	Trigger Point Dry Needling Aboard an Israeli Navy Submarine	Punción seca de punto gatillo a bordo de un submarino de la armada israelí.	SCOPUS	7
14	Lisi et al.	2018	Deconstructing Chronic Low Back Pain in the Older Adult– Step by Step Evidence and	Deconstruyendo el dolor lumbar crónico en adultos mayores: Evidencia paso a	PUBMED	7

			Expert-Based Recommendations for Evaluation and Treatment.	paso y recomendaciones basadas en expertos para la evaluación y tratamiento.		
15	Nakhostin et al.	2018	Immediate Effects of Dry Needling as a Novel Strategy for Hamstring Flexibility: A Single Blinded Clinical Pilot Study	Efectos inmediatos de la punción seca como una estrategia novedosa para la flexibilidad isquiotibial: Un estudio clínico piloto simple ciego.	ResearchGate	7
16	Puentedura et al.	2017	Immediate Changes in Resting and Contracted Thickness of Transversus Abdominis After Dry Needling of Lumbar Multifidus in Healthy Participants.	Cambios inmediatos en grosor en descanso y contracción del transverso abdominal después de punción seca al multifido lumbar en participantes sanos.	PUBMED	7
17	Tüzün et al.	2017	Effectiveness of dry needling versus a classical physiotherapy program in patients with chronic low-back pain	Efectividad de la punción seca frente a un clásico programa de fisioterapia en pacientes con dolor lumbar crónico	PUBMED	7
18	Hannah et al.	2016	Comparison of two angles of approach for trigger point dry needling of the lumbar multifidus in human donors (cadavers)	Comparación de dos ángulos de abordaje para la punción seca de punto gatillo del multifido lumbar en donantes humanos (cadáveres)	PUBMED	7

19	Koppenhaver et al.	2016	The association between dry needling-induced twitch response and change in pain and muscle function in patients with low back pain.	La asociación entre la respuesta de contracción inducida por punción seca y el cambio en el dolor y la función muscular en pacientes con dolor lumbar	PUBMED	9
20	Mahmoudzadeh et al.	2016	The effect of dry needling on the radiating pain in subjects with discogenic low-back pain.	El efecto de la punción seca sobre la radiación dolor en sujetos con dolor lumbar discogénico.	SCOPUS	9
21	Dan et al.	2016	The immediate effect of dry needling on multifidus muscles' function in healthy individuals	Efecto inmediato de la punción seca en la función de los músculos multífidos de individuos sanos	PUBMED	7
22	Geist et al.	2016	Clinical Effects of Dry Needling Among Asymptomatic Individuals with Hamstring Tightness: A Randomized Controlled Trial	Efectos clínicos de la punción seca entre individuos asintomáticos con isquiotibiales tensionados: Un ensayo clínico aleatorizado	PUBMED	9
23	Itoh et al.	2015	Effects of trigger point acupuncture on chronic low back pain in elderly patients.	Efectos de la acupuntura de los puntos gatillo en dolor lumbar crónico en pacientes ancianos.	SCOPUS	9
24	Itoh et al.	2015	Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients.	Tratamiento de acupuntura de puntos gatillo del dolor	SCOPUS	9

				lumbar en pacientes ancianos		
25	Koppenhaver et al.	2015	Baseline Examination Factors Associated With Clinical Improvement After Dry Needling in Individuals With Low Back Pain	Factores asociados al examen de referencia con mejoría clínica después de la punción seca en individuos con dolor lumbar	SCOPUS	9
26	Wang et al.	2015	Impact of Needle Diameter on Long-Term Dry Needling Treatment of Chronic Lumbar pain	Impacto del diámetro de la aguja en el tratamiento de punción seca a largo plazo del dolor lumbar crónico	ScienceDirect	9
27	Koppenhaver et al.	2014	Changes in lumbar multifidus muscle function and nociceptive sensitivity in low back pain patient responders versus non-responders after dry needling treatment.	Cambios en la función y sensibilidad nociceptiva del músculo multifido en pacientes respondedores versus no respondedores después del tratamiento de punción seca.	PUBMED.	9
28	Téllez-García et al.	2014	Neuroscience Education in Addition to Trigger Point Dry Needling for The Management of Patients with Mechanical Chronic Low Back Pain.	Educación en neurociencias en adición a punción seca del punto gatillo para el manejo de pacientes con dolor lumbar crónico mecánico.	SCOPUS	7

29	Santos et al.	2014	Impact of dry needling and ischemic pressure in the myofascial syndrome	Impacto de la punción seca y la presión isquémica en el síndrome miofascial	ScienceDirect	8
30	Rainey et al.	2013	The use of trigger point dry needling and intramuscular electrical stimulation for a subject with chronic low back pain	Uso de punción seca de punto gatillo y estimulación eléctrica intramuscular para un sujeto con dolor lumbar crónico	SCOPUS	7

En la presente tabla se encuentran artículos cronológicamente ordenados correspondientes a los años 2013 hasta el 2021. Donde acerca de cada artículo se pone de manifiesto: el autor, el título original en inglés, título en español, base científica de donde se obtuvo y calificación de PEDro que alcanzó.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS

Tabla N° 5: Análisis de los artículos científicos

N°	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	Griswold et al.	Ensayo clínico aleatorizado	65 pacientes con Dolor Lumbar No Específico (DLNE) de entre 18 y 70 años. 30 recibieron PS (G1) y 35 MSE (G2)	Cada paciente recibió el tratamiento que consistió de 2 visitas por semana por 3 semanas. Los clínicos identificaron el punto de dolor y aplicaron Punción Seca (PS) o Movilización sin Empuje (MSE). Un programa de ejercicios de casa (PEC) fue hecho a diario por los pacientes	No hubo diferencias significativas en el rango de edad que estamos trabajando, para ninguna de las variables analizadas para la visita 2, 4 o 6. Hubo resultados significativos en los grupos (G1 y G2) para la Escala Funcional Específica del Paciente (EFEP), Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO), Escala Numérica de Calificación del Dolor (ENCD) pero no para la escala de Umbral de Dolor por Presión (UDP)
2	Loizidis et al.	Ensayo clínico aleatorizado	25 pacientes de ambos sexos con Dolor Lumbar Crónico (DLC) y con un reporte de dolor de 6 semanas a 3 meses se dividieron en grupo de intervención (G1) y control (G2)	Después de las mediciones de base de equilibrio y dolor el Grupo de Punción Seca (G1) recibió PS por un fisioterapeuta entrenado. Se usó la técnica de inserción profunda, que atraviesa piel, fascia, ligamentos y músculo. G2 no recibió ningún tratamiento	Una interacción significativa de grupo-medida fue observada para el UDP. El análisis de seguimiento indicó que el G1 incrementó significativamente la tolerancia al dolor después de la intervención.
3	Tüzün et al.	Ensayo clínico	Se intervino 34 sujetos de entre 35 y 70 años que reportaron DL con duración de por lo	Al G1 fue aplicado PS y masaje clásico, y el segundo grupo fue tratado con compresas calientes, TENS,	En el G1, los tamaños de efectos de Cohen calculados fueron más grandes que los del grupo de control en términos



		aleatorizado simple ciego	menos 3 meses, habían sido diagnosticados con Herniación Lumbar de Núcleo Pulposo (HLNP) y tenían al menos un PG activo que podría producir los síntomas. Se aleatorizaron 18 en intervención (G1) y 16 en control (G2)	ultrasonido y un programa de ejercicios caseros. Todas las medidas fueron hechas antes del tratamiento y en el último día del mismo por el mismo evaluador.	de dolor, variables relacionadas con puntos gatillo y miedo al movimiento. Los tamaños de efecto para reducción de síntomas depresivos fueron similares en los dos grupos
4	Clark et al.	Ensayo clínico aleatorizado	54 participantes recibieron el tratamiento. Todos los participantes tenían en 18 y 70 años y acortamiento en isquiotibiales. Fueron aleatorizados al grupo de PS (G1) y PS falsa (G2)	Los sujetos fueron aleatorizados en un grupo de PS de 27 (G1) y en otro de PS falsa de 27 (G2) también. Después de la aleatorización y el consentimiento informado los sujetos pasaron pruebas de flexibilidad y UDP. Las variables principales a evaluar fueron flexibilidad regional y remota y UDP remoto	Hubo mejoras estadísticamente más significativas en flexibilidad regional, pero no en remota, justo después de aplicado el tratamiento en el G1 que en el G2. Las diferencias entre UPD de miembros superiores e inferiores no fueron significativas
5	Dar et al.	Ensayo clínico aleatorizado	28 voluntarios fueron divididos en: Grupo de estudio (G1) (13 sujetos) y grupo control (G2) (15 sujetos) los cuales no recibieron tratamiento alguno	El G1 recibió PS a los músculos multifidos lumbares usando una técnica de inserción profunda con 4 agujas. Se dejaron las agujas por 10 minutos adentro	Se encontró una diferencia significativa en el porcentaje de cambio de activación muscular posterior a la punción entre los grupos del lado derecho en el nivel L4-5. El porcentaje de cambio en el grosor del músculo en el G1, a este nivel, después del tratamiento, fue 29,85% y 22,37% en el G2 ( $p < 0,05$ ).
6	Lara-Palomo et al.	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	92 pacientes con dolor lumbar crónico se reclutaron en la universidad de Almería. Se dividieron en dos grupos: G1 recibiendo punción seca eléctrica y G2 fisioterapia convencional.	En el G1 se administraron 6 sesiones, una a la semana por 6 semanas. Para la punción seca eléctrica se la aplicará bilateralmente a los puntos gatillo activos y latentes del cuadrado lumbar, multifidos e iliocostales. Los participantes de fisioterapia convencional recibirán compresión isquémica, y estiramiento analítico para los mismos músculos.	Debido a la creciente prevalencia de afecciones crónicas como el dolor lumbar y su impacto en las personas, sus circunstancias y la sociedad en general, es cada vez más importante brindar intervenciones rentables y basadas en evidencia. Estas intervenciones deben ser primero diseñadas para determinar su viabilidad antes de ser evaluadas en ensayos de alta calidad para el G1.

7	Hannah et al.	Estudio comparativo	El estudio tuvo 4 participantes los cuales no se aleatorizaron y recibieron la misma intervención.	Se utilizaron ocho colocaciones de agujas: cuatro con orientación inferomedial y cuatro con orientación posteroanterior. Cada aguja se colocó 1 - 1,5 cm lateral a la apófisis espinosa de L4 hasta la profundidad de la lámina lumbar. Luego se disecó cada columna lumbar inferior para determinar las estructuras que atravesó la aguja y el lugar de descanso finalmente la aguja.	Los investigadores observaron las cuatro agujas inferomediales de la piel adyacente a L4 progresando a través de las cuatro capas del multifidus lumbar y terminando en la lámina a continuación en L5. En los cuatro ensayos posteroanterior el punto de partida de la aguja se observó en L4, perforando las cuatro capas del multifidus lumbar y terminando en la lámina de L4
8	Hosseini et al.	Reporte de caso	1 paciente hombre de 43 años con trabajo de oficina e historial de dolor lumbar radicular hacia la pierna izquierda	Se diseñó un paquete de tratamiento incluyendo terapia de ejercicio, PS, y estimulación eléctrica no funcional por 4 sesiones	Después de 4 sesiones el paciente reportó una reducción de la intensidad del dolor de 9 a 2 la Escala numérica de calificación del dolor y de 90 a 30 en La escala visual analógica. En adición el paciente pudo realizar una flexión lumbar completa sin dolor.
9	Itoh et al.	Ensayo Aleatorizado	26 pacientes ambulatorios consecutivos (17 mujeres, 9 hombres; rango de edad: 65-91 años) con dolor lumbar no irradiado durante al menos seis meses. Cada grupo recibió una fase de acupuntura de puntos gatillo (G1) y una de acupuntura simulada (G2)	Al final de la primera fase de tratamiento, G1 obtuvo una EVA significativamente más baja ( $P < 0,001$ ) y cuestionario Roland Morris ( $P < 0,01$ ) que el grupo de control simulado (G2). Hubo reducciones del dolor significativas dentro del G1 pero no en G2.	Estos resultados sugieren que la acupuntura de puntos gatillo puede tener mayores efectos a corto plazo en la espalda baja en pacientes de edad avanzada que la acupuntura simulada.
10	Itoh et al.	Ensayo Aleatorizado	Treinta y cinco pacientes ambulatorios consecutivos con dolor lumbar no irradiado durante al menos seis meses y examen neurológico normal, se asignaron al azar en 3 grupos.	El grupo de acupuntura estándar (G1) ( $n = 9$ ) recibió tratamiento en puntos de acupuntura tradicionales para el dolor lumbar, mientras que el resto recibieron tratamientos superficiales (G2) ( $n = 9$ ) o profundos (G3) ( $n = 9$ ) en los puntos gatillo.	Después del tratamiento, el (G2) informó menos dolor, intensidad y mejor calidad de vida en comparación con el (G1) o el (G3) en los puntos gatillo, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Hubo una reducción significativa en la

					intensidad del dolor entre el tratamiento y el intervalo en el (G3) en los puntos gatillo ( $P < 0,01$ ), pero no en el (G1) estándar o en el (G2) en los puntos gatillo.
11	Koppenhaver et al.	Estudio cuasi-experimental	62 voluntarios con dolor lumbar mecánico participaron en el estudio. No se aleatorizó y todos recibieron el mismo tratamiento.	El tratamiento consistió en una sola sesión de punción seca a todos los participantes	Aumento del dolor lumbar con la prueba de elevación del multífido ( $rpb = 0.31$ , $P = .01$ ) con creencias positivas sobre acupuntura / punción seca ( $\rho = 0,22$ , $P = .07$ ), demostraron asociaciones univariadas con mejora del índice de discapacidad de Oswestry. Agravación de dolor lumbar con bipedestación ( $rpb = -0.27$ , $P = .03$ ), y cualquier percepción de hipermovilidad en la columna lumbar ( $rpb = -0,21$ , $p = 0,09$ ) se asociaron con menos mejora.
12	Koppenhaver et al.	Estudio cuasi-experimental	66 voluntarios con dolor lumbar mecánico completaron el estudio. Participantes fueron dicotomizados como respondedores (G1) y no respondedores (G2) en función de si experimentaron o no mejora utilizando el índice de discapacidad de Oswestry modificado después de una semana se realizaron para el grupo ((G1) frente (G2)) por tiempo.	Se realizó una sesión de punción seca solamente. La técnica incluyó la inserción de un estéril, desechable, y sólida aguja de filamento (Seirin Corp., Shizuoka, Japón) a ambos lados del multífido lumbar en los segmentos L3, L4 y L5 de cada participante boca abajo.	Los pacientes G1 exhibieron mayores mejoras en la contracción del músculo multífido lumbar y sensibilidad nociceptiva después de 1 semana, pero no inmediatamente, después de la punción seca. Esto no pasó con G2.
13	Koppenhaver et al.	Estudio cuasi-experimental	66 pacientes con dolor lumbar mecánico (38 hombres, 28 mujeres, edad: 41,3). Existe el	Se realizó punción seca al músculo multífido lumbar bilateralmente entre L3 Y L5	(G1) mostro una mayor mejoría inmediata en la función muscular del multifidus lumbar que el G2 (cambio

			(G1) de respondedores y el (G2) de no respondedores.		de espesor con contracción: 12,4 [5,7]%, cambio de espesor sin contracción: 5,7 [10,5]%, diferencia media ajustado para el valor inicial, IC del 95%: 4,4 [1,2, 7,5]%).
14	Geist et al.	Ensayo clínico aleatorizado	27 sujetos con extensibilidad isquiotibial deficiente fueron asignados aleatoriamente a grupo (G1) de intervención y (G2) de control.	Los participantes recibieron ya sea la PS roma (G2) o normal (G1). En la primera sesión se hizo una punción distal a la tuberosidad isquiática y al isquiotibial lateral y medial. En la segunda sesión se volvió a repetir el procedimiento.	La extensibilidad de los isquiotibiales mostró una interacción significativa lado x tiempo ( $p < .05$ ). La prueba de un solo salto para la distancia, el salto cronometrado de seis metros y la prueba de salto cruzado tuvieron un efecto principal significativo de tiempo ( $p < 0,05$ ). El triple salto para distancia mostró una interacción significativa lado x tiempo x grupo ( $p < .05$ ).
15	Martín-Corrales et al.	Ensayo clínico aleatorizado	46 pacientes con dolor lumbar crónico. Los sujetos fueron asignados al azar a dos grupos: el grupo de punción seca (G1) y punción simulada (G2).	Ambos grupos recibieron un programa de ejercicio de cuatro semanas y antes de que el ejercicio comenzara una sesión de punción seca o punción seca simulada.	Ambos grupos mostraron mejoras significativas para todas las variables. En la comparación entre grupos, el grupo (G1) mejoró significativamente el dolor a los tres meses de seguimiento y umbrales de dolor por presión al final del tratamiento para todas las medidas
16	Puentedura et al.	Ensayo clínico aleatorizado cruzado	47 individuos sanos que no habían experimentado dolor lumbar en los 6 meses anteriores fueron asignados aleatoriamente para recibir PS (G1) para el multífido lumbar o una intervención simulada (G2). Los participantes recibieron ambas intervenciones separadas por al menos 7 días de diferencia. Ellos eran instruidos sobre cómo realizar una contracción	Los participantes recibieron ambas intervenciones separadas por al menos 7 días de diferencia. Ellos eran instruidos sobre cómo realizar una contracción concéntrica de transversos abdominal.	G1 presentó una disminución del espesor en reposo y un aumento del grosor de la contracción del transversos abdominal en participantes asintomáticos. El análisis de varianza de dos vías reveló una contracción significativa con la interacción del tratamiento ( $F [1,42] = 11,489$ ; $P = 0,002$ ).

			concéntrica del transverso abdominal.		
17	Rainey et al.	Informe de caso	El sujeto era una mujer de 30 años, militar en servicio activo, que fue remitida a fisioterapia por dolor lumbar y posterolateral derecho de la cadera.	El sujeto fue tratado con PS de punto gatillo y estimulación intramuscular durante un total de dos visitas. Bilateralmente en el multífido a altura de L3 y L5. Se trataron los músculos glúteos máximos y medios derechos, junto con la implementación de un programa de ejercicios en el hogar.	El sujeto informó que no existía dolor ni discapacidad en la Escala de calificación numérica del dolor y Cuestionario de discapacidad de Oswestry. Tuvo un gran cambio percibido en la Calificación Global de Cambio en el seguimiento final.
18	Ronel et al.	Informe de caso	Un oficial superior de 40 años en un submarino de la marina israelí, sin antecedentes médicos significativos, presentado en la costa clínica 24 h antes de partir en una misión con dolor en su espalda baja, principalmente a la izquierda.	La aguja fue insertada y retirada parcialmente del músculo tratado, con el fin de producir respuesta de contracción. Sabiendo la existencia de un posible dolor post-punción, el tratamiento se pospuso durante varias horas, a un tiempo que fue tácticamente conveniente.	Tres horas después de la punción, su dolor mejoró a un nivel de 3-4 de 10, con una limitación mínima a su rango de movimiento. Un seguimiento a los 4 días después el tratamiento mostró una resolución completa del dolor, sin limitación en el rango de movimiento y sin síntomas en absoluto, por lo que no es necesario ningún tratamiento médico adicional.
19	Téllez-García et al.	Ensayo clínico	12 pacientes fueron aleatorizados para recibir PS (G1) o PS más Educación en Neurociencia. (G2)	La intervención fue proporcionada por un clínico con 10 años de experiencia en el tratamiento de PG. Los pacientes de ambos grupos recibieron 3 sesiones de PS sobre puntos gatillo activos con agujas desechables de acero inoxidable (0,3 mm * 30/50 mm, Novasan©, Madrid, España). G2 recibió 30 minutos de educación en neurociencia	G1 y G2 experimentaron disminuciones similares en el dolor en los cuestionarios Oswestry y Roland. Hubo aumentos similares en el UDP sobre la articulación C5/C6, el segundo metacarpiano y el tibial anterior después de la intervención (todos, P >0.05).

20	Wang et al.	Ensayo clínico	48 pacientes con síndrome de dolor miofascial lumbar crónico fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos.	Se intervino con punción seca con agujas de diámetro 0,25 (G1), 0,5 (G2) y 0,9 mm (G3). La escala analógica visual y la encuesta de salud se realizaron al inicio del estudio y 3 meses después el tratamiento.	Se encontraron diferencias significativas en comparación horizontal ( $P < 0.05$ ) en los 3 grupos comparando los resultados de los niveles de dolor de 7 días, 1 mes y 3 meses después del tratamiento con línea de base. No hubo diferencias significativas entre 7 días, 1 mes, y 3 meses después del tratamiento con respecto a intensidad de dolor ( $P > 0,05$ ) de los grupos G1 y G2. G3 demostró más eficacia que G2 Y G3.
21	Wang-Price et al.	Ensayo Clínico Aleatorizado	42 participantes fueron asignados al azar en dos grupos de tratamiento: con manipulación de agujas (G1) (n = 21) y sin manipulación de la aguja (G2) (n = 21).	Todos los participantes recibieron una única sesión de la intervención PS asignada. Los UPD y la amplitud EMG del músculo multifido lumbar se recogieron tres veces: antes del PS, inmediatamente después del PS y una semana después del PS.	El aumento de UDP en G1 fue significativo inmediatamente después de la intervención ( $p = 0,001$ ), y el aumento siguió siendo significativo en el seguimiento de una semana ( $p = 0,019$ ), mientras que no hubo diferencia en los UPD en G2.
22	Fusco et al.	Reporte de caso	Paciente de 61 años sufriendo de dolor lumbar crónico que no se asoció con ciática. Informó que había estado sufriendo de dolor lumbar durante unos 5 años.	Se insertó una aguja ecogénica en el plano y fue dirigida hacia la apófisis transversal L4. Después de abrir el plano fascial con 4 ml de solución salina, 20 ml de levobupivacaína se inyectaron. Posteriormente se realizó punción seca guiada por ecografía en el cuadrado lumbar y erector espinal bilateralmente.	Al final del tratamiento, el paciente informa ausencia de dolor lumbar y solo una sensación de entumecimiento en la mañana, una mejora notable en los movimientos y postura y fue capaz de suspender por completo la farmacológica terapia.
23	Lisi et al.	Caso Clínico	El paciente es un hombre de 72 años se presenta a su Proveedor de atención con un historial de 4 años de dolor lumbar atribuido a un accidente automovilístico.	Presentamos un algoritmo y materiales de apoyo para ayudar a guiar el cuidado de los adultos mayores con dolor miofascial, un contribuyente importante al dolor de espalda baja.	El algoritmo presentado da un enfoque estructurado para guiar a los proveedores de atención primaria en la planificación del tratamiento para pacientes con dolor miofascial como colaborador de la lumbalgia crónico.

24	Koppenhaver et al.	Estudio cuasi-experimental	66 voluntarios con dolor lumbar mecánico completaron el estudio. Participantes fueron dicotomizados como respondedores (G1) y no respondedores (G2) en función de si experimentaron o no mejora utilizando el índice de discapacidad de Oswestry modificado después de una semana se realizaron para el grupo ((G1) frente (G2)) por tiempo.	Se realizó una sesión de punción seca solamente. La técnica incluyó la inserción de un estéril, desechable, y sólida aguja de filamento (Seirin Corp., Shizuoka, Japón) a ambos lados del multifido lumbar en los segmentos L3, L4 y L5 de cada participante boca abajo.	Los pacientes G1 exhibieron mayores mejoras en la contracción del músculo multifido lumbar y sensibilidad nociceptiva después de 1 semana, pero no inmediatamente, después de la punción seca. Esto no pasó con G2.
25	Lara-Palomo et al.	Ensayo clínico aleatorizado	92 pacientes con dolor lumbar crónico se reclutaron en la universidad de Almería. Se dividieron en dos grupos: El uno recibiendo punción seca eléctrica (G1) y el otro fisioterapia convencional. (G2)	Se administraron 6 sesiones, una a la semana por 6 semanas. Para el G1 se la aplicará bilateralmente a los puntos gatillo activos y latentes del cuadrado lumbar, multifidos e iliocostales. El G2 recibirán compresión isquémica, y estiramiento analítico para los mismos músculos.	Debido a la creciente prevalencia de afecciones crónicas como el dolor lumbar y su impacto en las personas, sus circunstancias y la sociedad en general, es cada vez más importante brindar intervenciones rentables y basadas en evidencia.
26	Nakhostin et al	Estudio clínico piloto simple ciego	15 sujetos saludables con isquiotibiales acortados participaron en los estudios.	Los sujetos recibieron una sola sesión de PS. Se punzó el isquiotibial por 1 minuto.	Hubo mejoras estadísticamente significativas en todas las medidas de resultado inmediatamente después de la PS y a los 15 minutos. Los tamaños del efecto para todas las medidas de resultado fueron grandes (Cohen's $d \geq 0.8$ ). No se observaron eventos adversos graves con la PS.
27	Dar et al.	Ensayo clínico aleatorizado	28 voluntarios fueron divididos en: Grupo de estudio (13 sujetos) (G 1) y grupo control (15 sujetos) los cuales	El G1 recibió PS a los músculos multifidos lumbares usando una técnica de inserción profunda con 4 agujas. Se dejaron las agujas por 10 minutos adentro.	Se encontró una diferencia significativa en el porcentaje de cambio de activación muscular posterior a la punción entre los grupos del lado derecho en el nivel L4-5. El porcentaje de cambio en el grosor

			no recibieron tratamiento alguno. (G2)		del músculo en el G1, a este nivel, después del tratamiento, fue 29,85% y 22,37% en el G2 ( $p < 0,05$ ).
28	Halle et al.	Comentario clínico	En este caso, un paciente de 58 años fue tratada. Aproximadamente una hora después del tratamiento, desarrolló debilidad repentina y entumecimiento de su brazo y pierna derecha.	Se le administró 6 sesiones, una a la semana por 6 semanas.	Al final del tratamiento, el paciente informa ausencia de dolor lumbar y solo una sensación de entumecimiento en la mañana.
29	Mahmoudzadeh et al.	Ensayo clínico aleatorizado	58 sujetos con dolor lumbar radicular discogénico fueron examinados y aleatorizados en grupo control (G1) (terapia física estándar, $n = 29$ ) y experimental (G2) (fisioterapia estándar y PS, $n = 29$ ).	Los pacientes de ambos grupos recibieron fisioterapia estándar durante 10 sesiones cada dos días. Los participantes del grupo experimental recibieron cinco sesiones de PS al final de la segunda, cuarta, sexta, octava y décima sesión. PS requirió una adición de 15 min en cada sesión. La aplicación PS incluye punción directa o PS profundo	La disminución de la intensidad del dolor ( $P = 0,006$ ) y la puntuación de discapacidad ( $P = 0,002$ ) fueron significativamente mayores en el grupo experimental y en la fase de seguimiento.
30	Bazzaz-Yamchi et al.	Estudio piloto	10 mujeres de un promedio de 21 años participaron en el estudio.	Los pacientes recibieron una sesión de PS en 3 puntos de ambos músculos isquiotibiales. En cada punto se mantuvo la punción por 1 minuto. Después se hizo medición inmediatamente y una semana después.	Se obtuvieron tamaños de efecto grandes y significativos en la reducción del dolor EAV ( $d=1,25$ ) y la rigidez de los isquiotibiales en la extensión pasiva de rodilla (isquiotibiales: derecho, $d=0,82$ ; izquierdo, $d=0,88$ )

En esta segunda tabla se analizó cada artículo elegido donde a todos los pacientes se les aplicó el tratamiento de punción seca y obtuvieron resultados sobre el dolor percibido, catastrofismo, kinesiofobia, impotencia funcional y flexibilidad del segmento tratado. Obteniendo mejoría a corto y a mediano plazo de la patología. No hay estudios que informen acerca de las mejoras mantenidas a largo plazo más de (3 meses).



## 4.2 DISCUSIÓN

Después de la búsqueda y análisis de los artículos científicos, se obtuvieron 30 artículos, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión mencionados en la metodología, los contenidos de los artículos fueron analizados mediante las tablas de PEDro y se reflejan los resultados en pacientes que presentan Dolor Lumbar.

La mejora se basó en el cambio porcentual en el Índice de discapacidad de Oswestry a 1 semana, el univariado y asociaciones multivariadas entre 33 potenciales los factores pronósticos y la mejora de la discapacidad fueron evaluado con coeficientes de correlación y regresión lineal multivariada.

Los resultados que obtuvieron son: LBP aumentado con el multifidus prueba de elevación ( $r_{pb} = 0.31$ ,  $P = .01$ ) o durante pasivo flexión de cadera realizada con el paciente en decúbito supino ( $r_{pb} = 0,23$ ,  $p = 0,06$ ), así como creencias positivas sobre acupuntura/punción seca ( $\rho = 0,22$ ,  $P = 07$ ), demostró asociaciones univariadas con mejora del índice de discapacidad de Oswestry. Empeoramiento de LBP con estar de pie ( $r_{pb} = -0,27$ ,  $p = 0,03$ ), presencia de dolor en las piernas ( $r_{pb} = -0.29$ ,  $P = .02$ ), y cualquier percepción de hiperlaxitud en la columna lumbar ( $r_{pb} = -0.21$ ,  $P = .09$ ) se asociaron con menos mejora. El modelo multivariado identificó 2 predictores de discapacidad mejorada con punción seca: dolor con el multifidus lift test y sin agravamiento de pie ( $R^2 = 0,16$ ,  $p = 0,01$ ).

Los resultados que se obtuvieron fueron: Participantes que experimentan una respuesta de contracción local durante la punción seca mostró una mayor mejoría inmediata en multifido lumbar función muscular que los participantes que no experimentaron una contracción (cambio de grosor con contracción: 12,4 [5,7] %, cambio de grosor sin contracción: 5,7 [10,5] %, diferencia media ajustado para el valor inicial, IC del 95 %: 4,4 [1,2, 7,5] %). Sin embargo, esta diferencia no estuvo presente después de 1 semana, y no hubo diferencias entre los grupos en discapacidad, dolor intensidad o sensibilidad nociceptiva. Conclusiones: La respuesta de contracción durante seco la punción puede ser clínicamente relevante, pero no debe considerarse necesaria para tratamiento exitoso.

El aporte de Wang G et al. (2015) en el estudio con 48 pacientes con síndrome de dolor miofascial lumbar crónico fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos. Recibieron

punción seca con agujas de diámetro 0,25 (G1), 0,5 (G2) y 0,9 mm (G3). La escala analógica visual y la encuesta de salud se realizaron al inicio del estudio y 3 meses después el tratamiento.

Se encontraron diferencias significativas en comparación horizontal ( $P < 0.05$ ) en el G3 comparando los resultados de los niveles de dolor de 7 días, 1 mes y 3 meses después del tratamiento con la línea de base. No hubo diferencias significativas entre 7 días, 1 mes, y 3 meses después del tratamiento con respecto a intensidad de dolor ( $P > 0,05$ ) de los grupos G1 y G2. Los resultados a los 3 meses mostraron que la eficacia del tratamiento con agujas más grandes (G3) fue mejor que las más pequeñas (G2). G3 demostró más eficacia que G2 Y G3.

Con el presente estudio se logró reconocer que la Punción Seca en el dolor lumbar fue eficaz para mejorar el dolor, la discapacidad, la kinesiofobia y el dolor generalizado por sensibilidad a la presión en sujetos con dolor lumbar mecánico en el período de seguimiento a corto plazo. Además, la inclusión de un programa educativo de neurociencia conllevó una mayor reducción significativa de la kinesiofobia y mayor aumento en el umbral de dolor a la presión (UDP) en el proceso transversal en comparación con pacientes tratados sólo con punción seca. Actualmente, los mecanismos sobre cómo la punción seca ejerce sus efectos no se entienden completamente, sin embargo, se ha propuesto que tanto los mecanismos de teoría mecánica y neurofisiológica parecen existir. De hecho, los posibles efectos neurofisiológicos de la punción seca en los PG parecen incluir una disminución de los mediadores metabólicos, la reducción de las entradas nociceptivas periféricas, y la activación de las vías descendentes del dolor inhibitorio.

Así, ha sido propuesto que la educación en neurociencia puede modificar la actitud de los pacientes y en combinación con otras intervenciones terapéuticas mejora el dolor y la discapacidad.

Después de analizar los artículos proponemos que se utilizó la Punción Seca como tratamiento del dolor lumbar ya que sus resultados son muy eficaces en el alivio del dolor, relajar la musculatura, menor tiempo de tratamiento.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Después de la revisión de los distintos estudios científicos que se tomaron en cuenta para la investigación se demuestra los diferentes efectos terapéuticos al aplicar punción seca concluyendo que es una herramienta útil en el tratamiento del dolor lumbar, especialmente importante porque este es el causante principal de la imposibilidad física del paciente en el momento de realizar las actividades de la vida diaria, llegando a causar incluso bajas a nivel laboral.

Al aplicar la técnica los autores observaron buen resultado en conseguir relajación muscular al aplicar la punción seca sobre el punto gatillo o contractura muscular, evidenciando que en el músculo afecto que normalmente es el que presenta los síntomas por excesiva y mantenida contracción del mismo al aplicar la técnica se libera acetilcolina y se une a los receptores de la membrana muscular brindando una relajación muscular progresiva.

Otro punto necesario de destacar, es el estudio del autor Theodoros Loizidis, que obtuvo con el tratamiento propuesto mejoría en el dolor y en el balance funcional de pacientes con lumbalgia subcrónica. Los pacientes tratados exhibieron un mejor control del balance en el Test de balance medio lateral y en lo que tiene que ver con la algometría que se midió el grupo de intervención presentó mejorías significativas con respecto al grupo control.

## 5.2 PROPUESTA

La punción seca resulta un método útil en el tratamiento del dolor lumbar, por tal motivo se propone que se incluya la punción seca como tratamiento fisioterapéutico en la patología, debido a que los beneficios y efectos que acortan la recuperación del paciente.

**Tabla N°6: Propuesta**

<b>Tema:</b> Importancia de la aplicación de la punción seca como tratamiento del dolor lumbar.
<b>Objetivo:</b> Aprender a aplicar la técnica de la punción seca para brindar un tratamiento adecuado para los pacientes, a través de la inclusión de la temática en el sílabo de estudios de la carrera de Fisioterapia.
<b>Semestre:</b> Sexto semestre
<b>Catedra:</b> Fisioterapia en lesiones músculoesqueléticas
<b>Beneficiarios:</b> Estudiantes de sexto semestre que tomen la cátedra Fisioterapia en lesiones músculoesqueléticas Pacientes con dolor lumbar atendidos en diferentes clínicas, centros y fundaciones de rehabilitación.

## BIBLIOGRAFÍA

Bazzaz-Yamchi, M. (2021). Acute and Short-Term Effects of Dry Needling in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain and Hamstring Tightness: A Pilot Study.

Bazzaz-Yamachi, M. (2019). Dry Needling of Tight Hamstrings in the Treatment of Chronic Low Back Pain.

Cifuentes, L. (2002). *Órtesis y Prótesis*. Quito: Editorial Interamericana.

Clarck, M. (2021). The effects of dry needling to the thoracolumbar junction multifidi on measures of regional and remote flexibility and pain sensitivity: A randomized controlled trial.

Dar, G. (2016). The immediate effect of dry needling on multifidus muscles' function in healthy individuals.

Fusco, P. (2019). Lumbar erector spinae plane block associated with dry needling could be a winning strategy in the management of low back pain.

Garro, K. (2012). Lumbalgias. *Medicina Legal de Costa Rica*, 103-109.

Geist, K. (2016). Clinical Effects of Dry Needling Among Asymptomatic Individuals with Hamstring Tightness: A Randomized Controlled Trial.

Griswold, D. (2019). A randomized clinical trial comparing non-thrust manipulation with segmental and distal dry needling on pain, disability, and rate of recovery for patients with non-specific low back pain. *The Journal of manual & manipulative therapy*.

Hannah, M. (2016). Comparison of two angles of approach for trigger point dry needling of the lumbar multifidus in human donors (cadavers).

Hosseini, A. (2018). The effect of exercise therapy, dry needling, and nonfunctional electrical stimulation on radicular pain.

Hu, H. (2018). Is dry needling effective for low back pain?: A systematic review and PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine*.

Itoh, K. (2015). Effects of trigger point acupuncture on chronic low back pain in elderly patients: A sham controlled randomised trial

Itoh, K. (2015). Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients: A blinded RCT

Koppenhaver, S. (2015). Changes in lumbar multifidus muscle function and nociceptive sensitivity in low back pain patient responders versus non-responders after dry needling treatment. *Manual therapy*.

Koppenhaver, S. (2015). Baseline Examination Factors Associated With Clinical Improvement After Dry Needling in Individuals With Low Back Pain

Koppenhaver, S. (2016). The association between dry needling-induced twitch response and change in pain and muscle function in patients with low back pain: a quasi-experimental study. *Physiotherapy*.

Langevin, H. (2002). Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *The anatomical record*, 257-265.

Lara-Palomo, I. (2021). Electrical dry needling versus conventional physiotherapy in the treatment of active and latent myofascial trigger points in patients with nonspecific chronic low back pain

Liu, L. (2018). Evidence for Dry Needling in the Management of Myofascial Trigger Points Associated With Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*.

Loizidis, T. (2020). The effects of dry needling on pain relief and functional balance in patients with sub-chronic low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 953-959.

Mahmoudzadeh, A. (2016). The effect of dry needling on the radiating pain in subjects with discogenic low-back pain: A randomized control trial. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*.

Martín-Corrales, C. (2020). Benefits of Adding Gluteal Dry Needling to a Four-Week Physical Exercise Program in a Chronic Low Back Pain Population.

McDowell, J. (2018). Safe acupuncture and dry needling during pregnancy.

Nakhostin, A. (2018). Immediate Effects of Dry Needling as a Novel Strategy for Hamstring Flexibility: A Single Blinded Clinical Pilot Study.

- Perrault, T. (2017). The effects of dry needling to the thoracolumbar junction multifidi on measures of regional and remote flexibility and pain sensitivity: A randomized controlled trial.
- Puentedura, E (2017). Immediate Changes in Resting and Contracted Thickness of Transversus Abdominis After Dry Needling of Lumbar Multifidus in Healthy Participants.
- Rainey, C. (2013), The use of trigger point dry needling and intramuscular electrical stimulation for a subject with chronic low back pain.
- Santos, R (2014). Impact of dry needling and ischemic pressure in the myofascial syndrome.
- Téllez-García. M (2014). Neuroscience Education in Addition to Trigger Point Dry Needling for The Management of Patients with Mechanical Chronic Low Back Pain.
- Tüzün, E. (2017). Effectiveness of dry needling versus a classical physiotherapy program in patients with chronic low-back pain: a single-blind, randomized, controlled trial. *Journal of physical therapy science*.
- Valera, F. (2016). *Fisioterapia Invasiva*. Barcelona: Elsevier.
- Vilar, E. (2005). *Fisioterapia del aparato locomotor*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- Wang, G. (2015). Impact of Needle Diameter on Long-Term Dry Needling Treatment of Chronic Lumbar.
- Wang-Price, S. (2020). Short-term effects of two deep dry needling techniques on pressure pain thresholds and electromyographic amplitude of the lumbosacral multifidus in patients with low back pain - a randomized clinical trial. *The Journal of manual & manipulative therapy*.
- Zarins, B. (1983). Acute Muscle and Tendon Injuries in Athletes. *Clinics in Sports Medicine*, 167-182.

# ANEXOS

## 5. ANEXOS

### 5.1 Anexo 1: Escala de PEDro.

Anexo 1: Valoración de la calidad de estudios (Escala PEDro).

<i>Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Monseley y cols., 2002)</i>		
<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total).	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos.	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta.	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea base similar en el indicador de pronóstico más importante.	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos.	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención.	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave.	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos.	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar.	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave.	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave.	1	0