

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en
síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de
powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión
bibliográfica.**



Que Presenta

Pedro Pablo Paz López

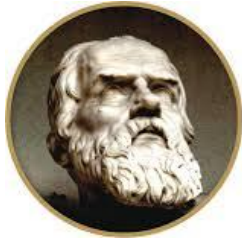
Kimberly Andrea Cruz Tistoj

Diana Alejandra Caballeros Vásquez

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2021





Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en
síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting
de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica.**



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Pedro Pablo Paz López
Kimberly Andrea Cruz Tistoj
Diana Alejandra Caballeros Vásquez
Ponentes

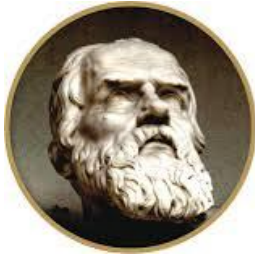
L.F.T Ariana Victoria Tepox Luna
Director de Tesis

Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2021

**INVESTIGADORES RESPONSABLES**

Ponente	Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Diana Alejandra Caballeros Vásquez
Director de Tesis	L.F.T Ariana Victoria Tepox Luna
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, __ de ____ del 2021

Estimados alumnos:

Pedro Pablo Paz López

Kimberly Andrea Cruz Tistoj

Diana Alejandra Caballeros Vásquez

Presente.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

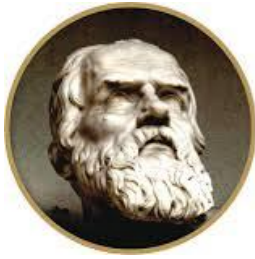
Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Secretario.

Presidente.

Examinador.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, __ de ____ del 2021

Estimados alumnos:

Kimberly Andrea Cruz Tistoj

Pedro Pablo Paz López

Diana Alejandra Caballeros Vásquez

Presente.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

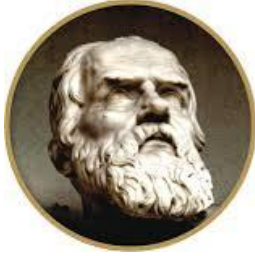
Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Secretario.

Presidente.

Examinador.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, __ de ____ del 2021

Estimados alumnos:

Diana Alejandra Caballeros Vásquez

Kimberly Andrea Cruz Tistoj

Pedro Pablo Paz López

Presente.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Secretario.

Presidente.

Examinador.



Guatemala, __ de ____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** de los alumnos: **Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Diana Alejandra Caballeros Vásquez.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Ariana Victoria Tepox Luna
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Guatemala, ___ de ____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** de los alumnos: **Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Pedro Pablo Paz López, Diana Alejandra Caballeros Vásquez.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Ariana Victoria Tepox Luna
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Guatemala, __ de ____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica** de los alumnos: **Diana Alejandra Caballeros Vásquez, Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Ariana Victoria Tepox Luna
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, ___ de _____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

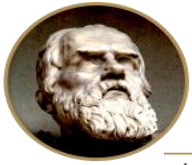
Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Diana Alejandra Caballeros Vásquez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica.** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Itzel Dorantes Venancio
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, ___ de _____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Pedro Pablo Paz López, Diana Alejandra Caballeros Vásquez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica**. Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Itzel Dorantes Venancio
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, ___ de _____ del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos , **Diana Alejandra Caballeros Vásquez, Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica.** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Itzel Dorantes Venancio
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Pedro Pablo Paz López
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Sí	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		

s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	X	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	Si		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	X	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	Si		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	X	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	Si		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	X	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	<i>Si</i>		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada Maria Isabel Díaz Sabán



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Kimberly Andrea Cruz Tistoj
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
I	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		

s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	X	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	Si		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	X	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	Si		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecorilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	X	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	Si		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	X	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	<i>Si</i>		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Diana Alejandra Caballeros Vásquez.
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad; Revisión bibliográfica
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

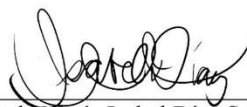
ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
I	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	Si		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		

s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	X	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	Si		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	X	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	Si		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	X	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	Si		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	X	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	<i>Si</i>		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada Maria Isabel Díaz Sabán

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre del Estudiante: Pedro Pablo Paz López
Nombre de la Tesina/sis: “Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica”
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre y firma Del Director de Tesis

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre del Estudiante: Kimberly Andrea Cruz Tistoj
Nombre de la Tesina/sis: “Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica”
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre y firma Del Director de Tesis

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre del Estudiante: Diana Alejandra Caballeros Vásquez
Nombre de la Tesina/sis: “Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica”
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución





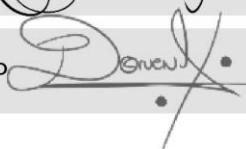
Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre y firma Del Director de Tesis

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 04 del mes de Junio del año 2020

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina Función	Licenciada Ariana Victoria Tepox Luna 
Asesor Metodológico Función	Licenciada María Isabel Díaz Sabán 
Coordinador de Titulación Función	Licenciada Itzel Dorantes Venancio 

Autorizan la tesina con el nombre de:

Beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en el síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad: Revisión bibliográfica

Realizada por los Alumnos:

Pedro Pablo Paz López, Kimberly Andrea Cruz Tistoj, Diana Alejandra Caballeros Vásquez

Para que puedan realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



Firma y Sello de Coordinación de Titulación

 IPETH®
Titulación Campus Guatemala

Dedicatoria

Le dedico mi trabajo a mis papás y a mi novia porque han sido parte de este triunfo desde el principio.

Pedro Paz

La presente investigación es dedicada principalmente a mi familia, por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de la carrera, por siempre motivarme a seguir adelante en cada obstáculo que se presentaba. De igual forma a mis licenciados ya que ellos marcaron mi formación como estudiante y profesional.

Kimberly Cruz

Dedicó esta tesis a mi abuela Estella por motivarme cada día ,y ser el ángel que ha resguardado cada paso de mi carrera profesional, a mi mejor amiga María del Carmen por estar en todo momento. Y a la bendición que despertó en mi la pasión y amor por la fisioterapia, por ser la guía principal de este sueño.

Diana Caballeros

Agradecimientos

Quiero agradecerle a mi mamá Astrid López, a mi papá Denis Paz y a Kimberly Cruz porque siempre confiaron en mi para lograr una meta que me propuse y me ayudaron a superar cada obstáculo que hubo en el camino.

Pedro Paz

Quiero agradecerle profundamente a mis papás Leslie Eugenia Tistoj Amaya y Jorge Mario Cruz Ortega, por siempre creer en mi y por darme la oportunidad de tener una formación profesional, el apoyo incondicional que siempre me han brindado en cada una de las metas que quiero lograr y a mi pareja Pedro Pablo Paz López por el apoyo que me brindó durante toda la carrera.

Kimberly Cruz

El agradecimiento principal a mis padres Rosa de Caballeros y Danilo Caballeros, por ser los pilares de apoyo en cada paso de mi vida, y no desmayar en sus esfuerzos. A cada uno de mis docentes por cada enseñanza, y formarme como profesional. A mis compañeros de tesis por ser incondicionales conmigo.

Diana Caballeros

Palabras claves

- Powerlifting
- Levantamiento de pesas
- Dolor lumbar
- Punción seca
- Dry needling
- Low back pain

Índice protocolario

Portada.....	i
Investigadores responsables	iii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iii
Cartas de aprobación del asesor	vi
Cartas de aprobación del revisor	ix
Listas de cotejo.....	xii
Dictamen de tesis	xxvii
Dedicatoria	xxviii
Agradecimientos	xxix
Palabras claves	xxx

Índice de contenido

Resumen.....	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO.....	2
1.1.1 Anatomía de la columna lumbar	2
1.1.2 Biomecánica del raquis lumbar	7
1.1.3 Charnelas.....	9
1.1.4 Musculatura abdominal en el raquis lumbar	10
1.1.5 Musculatura Posterior	11
1.1.6 Vascularización.....	15
1.1.7 Inervación del plexo lumbar	16
1.2 Antecedentes Específicos.....	18

1.2.1 Powerlifting.....	18
1.2.2 Síndrome de dolor crónico lumbar.....	19
CAPÍTULO II	34
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
2.1 Planteamiento del Problema.....	34
2.2 Justificación	345
2.3 Objetivos	347
CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1 Marco metodológico	349
3.2 Variables	40
3.3 Enfoque de investigación	41
3.4 Tipo de estudio	41
3.5 Método de estudio	42
3.6 Diseño de investigación	42
3.7 Criterios de selección	42
CAPÍTULO IV.....	44
RESULTADOS.....	344
4.1 Resultados	44
4.2 Discusión	59
4.3 Conclusiones	60
4.4 Perspectivas y alcances	61
Referencias.....	63

Índice de figuras

Figura 1	3
Figura 2	4
Figura 3	5
Figura 4	6
Figura 5	7
Figura 6	9
Figura 7	10
Figura 8	14
Figura 9	15
Figura 10	16
Figura 11	17
Figura 12	18
Figura 13	28
Figura 14	30
Figura 15	40

Índice de tablas

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	13
Tabla 3.....	23
Tabla 4.....	25
Tabla 5.....	26
Tabla 6.....	39
Tabla 7.....	41

Tabla 8.....	43
Tabla 9.....	45
Tabla 10.....	51
Tabla 11.....	58

Resumen

El *powerlifting* es un deporte catalogado en la categoría de levantamiento de alta potencia. Que se desarrolla en tres fases con diferentes cargas y presión en el sistema músculo esquelético. Dentro de las fases en las que se desarrolla el ejercicio de la fase tres levantamiento muerto es la que genera mayor carga y presión dentro de la musculatura lumbar. Los movimientos constantes que se generan en esta zona son capaces de producir estrés y provocar diversas patologías en el grupo vertebral y muscular de toda esta región. Tal como el síndrome de dolor crónico lumbar lo que hace referencia a dolor o malestar en la zona lumbar, con diversos síntomas asociados al cuadro clínico, lo que produce limitantes mecánicas funcionales, debido a que se estima que entre el 60-70 % de las personas adultas presentan un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida, siendo el 27% lesiones por alto esfuerzo como en el *powerlifting*. En el campo de la fisioterapia existen múltiples métodos de tratamiento bajo el manejo manual o de agentes físicos, sin embargo esta investigación busca por medio de un revisión bibliográfica de artículos científicos analizarse forma descriptiva la efectividad de la punción seca a la que se define como un método en el que se utilizan agujas para estimular los puntos gatillos, tejidos conectivos y musculares para tratar el dolor neuromusculoesquelético y trastornos del movimiento, planteando objetivos cómo analizar los efectos terapéuticos, definir las técnicas pertinentes para la lesión y definir los cambios estructurales musculares. Todo esto evidencia resultados como que la técnica posee diversos efectos que ayudan a restaurar la estructura normal de la fibra muscular dañada y restableciendo su funcionalidad, así como aliviando el dolor. A demás de mejorar la funcionalidad deportiva y diaria de los pacientes sometidos al tratamiento

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes generales

1.1.1 Anatomía de la columna lumbar

El raquis o columna vertebral es un complejo de piezas que en conjunto están constituidos para soportar las distintas cargas a la que el cuerpo es sometido. Posee características anatómicas y fisiológicas propias que le confieren las capacidades propias del raquis, tales como sus curvaturas en distintas regiones, las cuatro curvaturas anatómicas se distinguen en una vista lateral. Cuando la curvatura de la columna es cóncava hacia adelante se denomina cifosis. Cuando la curvatura es convexa hacia adelante se denomina lordosis (Pro, 2012).

Columna vertebral en un adulto

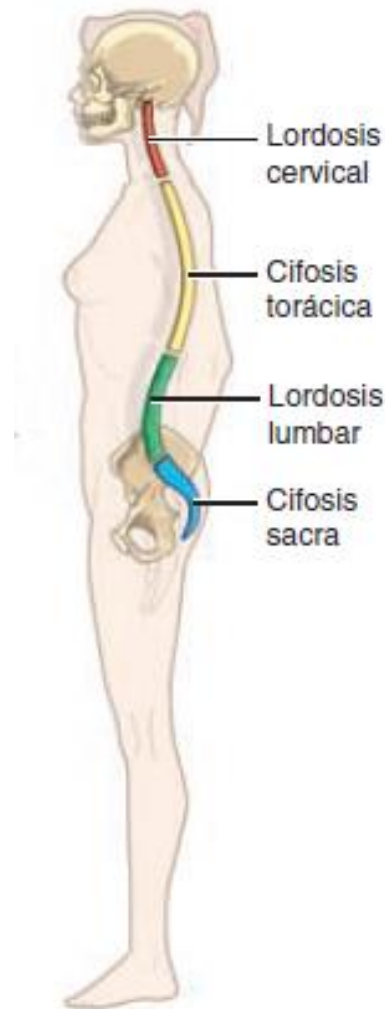


Figura 1 Curvaturas anatómicas presentes en el raquis. (Pro, 2012).

Además, la columna vertebral está constituida por piezas óseas superpuestas que en conjunto forman el soporte principal del cuerpo, hablando de su organización de cefálico a caudal se compone de las regiones cervical, dorsal, lumbar y sacra. La región lumbar es la zona del raquis que soporta más carga, en consecuencia, a los cambios de postura que el cuerpo realiza y la constante demanda de levantamiento que realiza. Las vértebras de esta

zona van de L1 a L5, y son llamadas vertebras tipo (genéricas) es decir cumplen con las características básicas de la mayor parte de estos huesos, poseen algunas partes como un cuerpo vertebral ubicado en la posición anterior, un arco vertebral en la posición posterior, y un foramen (agujero) vertebral ubicado entre las partes mencionadas anteriormente lo que brinda la forma característica de anillo, además de las varias protrusiones óseas que denominamos apófisis transversales ubicadas lateralmente y las espinosas ubicadas en la parte posterior de la vértebra que es la primera referencia de palpación y que junto a las transversales sirven de punto de inserción de músculos y ligamentos (Duran, 2019)

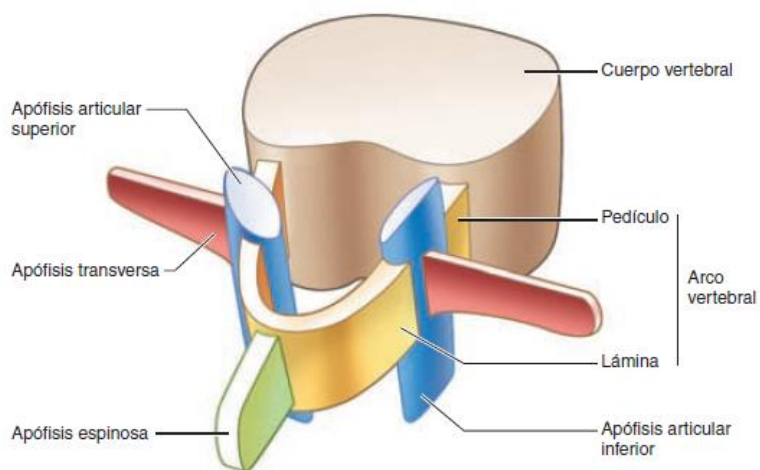


Figura 2 Partes que conforman una vértebra (Pro, 2012).

A pesar de ser vertebras típicas existen algunas particularidades que hacen distintas a las vértebras lumbares tales como: El cuerpo de las vértebras lumbares es voluminoso, por la mayor carga que soportan, además el diámetro transversal es mayor que el diámetro anteroposterior. El foramen vertebral es triangular y de menor tamaño que en el nivel cervical. En cuanto a las apófisis, la espinosa es cuadrilátera, gruesa, orientada en dirección horizontal hacia atrás, y las transversales (costales o costiformes) son largas y finas. Se

desprenden de la parte posterior del pedículo, y las apófisis articulares tienen una dirección vertical. Las carillas articulares superiores presentan forma cilíndrica cóncava cuyo eje es vertical, y están orientadas hacia atrás y medial. Las carillas articulares inferiores representan cilindros convexos verticales y orientados hacia lateral y adelante. En el borde posterior de las apófisis articulares superiores se encuentra una protusión más o menos desarrollada, la apófisis mamilar. (Pro, 2012).

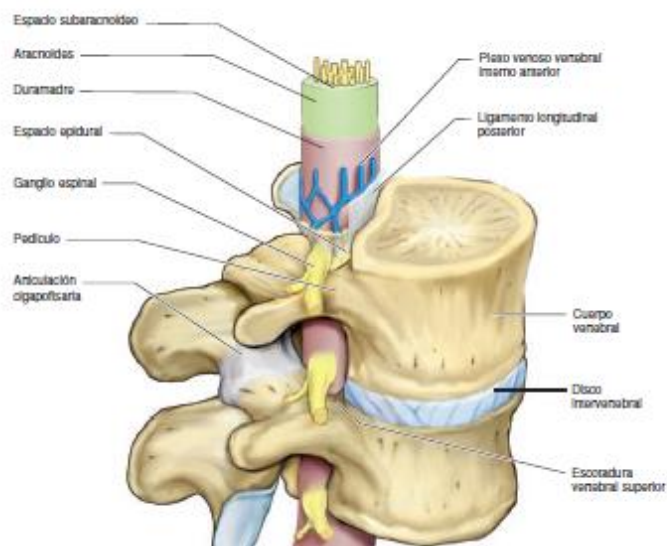


Figura 3 Anatomía de una vértebra tipo de la región lumbar. (Pro, 2012)

Existen dos vértebras de esta región que poseen sus características particulares, una de ellas es L1 que tiene las apófisis transversas de menor tamaño que el resto de lumbares, y L5 que en la parte anterior del cuerpo vertebral presenta una mayor altura que en la posterior debido a la oblicuidad de su cara inferior que va directamente articulada con la base del sacro. Esta forma de cuña de cuerpo vertebral determina en gran medida la curvatura de concavidad posterior entre la región lumbar y el sacro. Además, las apófisis

articulares inferiores se encuentran más separadas entre sí que en otras vertebrae. (Pro, 2012).

A demás el raquis también cuenta con un complejo articular y por consiguiente la zona lumbar posee articulaciones específicas que asisten la función de movimiento. Este complejo está compuesto por las sínfisis intervertebrales, articulaciones uncovertebrales, articulaciones cigoapofisiarias, articulaciones interlaminares, y articulación lumbosacra. (Pro, 2012).

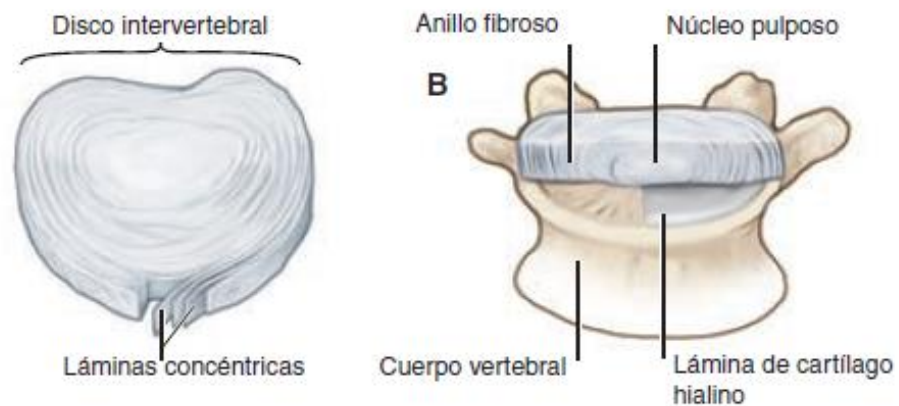


Figura 4 Evidencia la superficie articular del disco intervertebral (Pro, 2012).

El raquis lumbar al igual que las otras zonas se constituye con un complejo ligamentoso, que asisten al contacto con la carga y los movimientos propios de la zona (Pro, 2012).

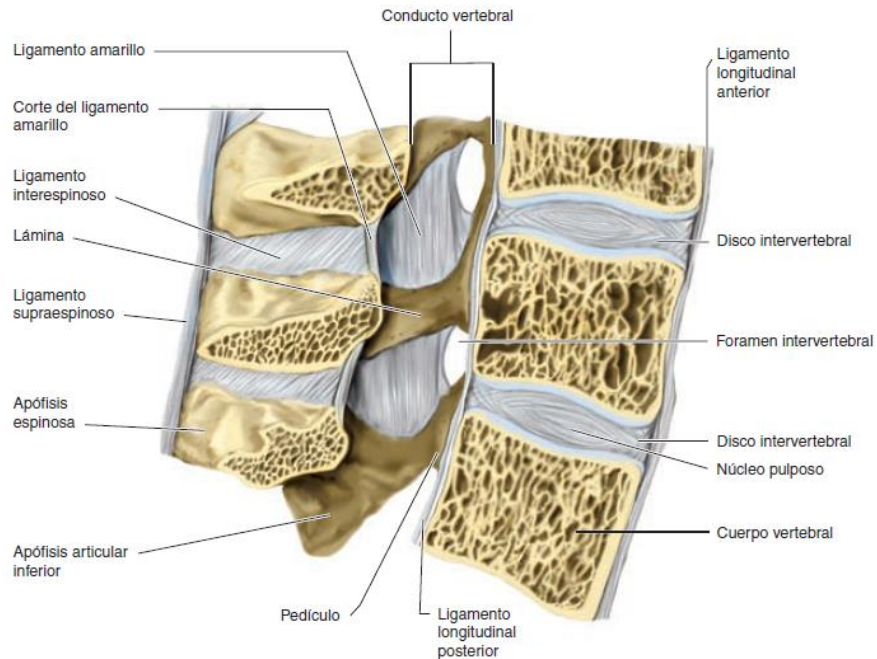


Figura 5 Ligamentos que se encuentran en la estructura del raquis. (Pro, 2012)

1.1.2 Biomecánica del raquis lumbar

El raquis en conjunto realiza movimientos propios en rangos fisiológicos que se consideran normales. Refiriéndose específicamente del raquis lumbar este cumple con sus rangos de movimiento característicos. Realiza los movimientos de flexión y extensión en donde los rangos de amplitud de movimiento son de 40° y 30° grados respectivamente. Parte del movimiento es puro, pero se ve acompañado por 25° grados de movimiento se producen en la pelvis en donde hay una contracción de los músculos de glúteo, que permite que la columna lumbar se estabilice. La flexión se inicia por los músculos agonistas que son los abdominales y la porción vertebral del psoas. El peso del tronco produce más flexión, gradualmente por los músculos antagonistas, que son los paravertebrales. En la fase inicial del movimiento los músculos extensores se activan, este impulso de actividad decrece durante la extensión posterior y los músculos abdominales se activan para controlar

y modificar el movimiento de una extensión de tronco siendo la más reducida con 35° grados de movimiento para el raquis lumbar. (Durán, 2019).

También se realiza el movimiento de inclinación lateral, los espacios en forma de cuña entre las superficies articulares intervertebrales muestran variaciones durante este movimiento. Los sistemas espino-transverso y transverso-espinosos de los músculos paravertebrales y abdominales se activan durante la inclinación lateral. Las contracciones homolaterales de estos músculos inician el movimiento y las contracciones contralaterales lo modifican. Los movimientos de inclinación dependen de los músculos multífidos, longísimos y recto abdominal ipsilateral. (Durán, 2019).

El cuerpo vertebral suprayacente, se inclina hacia cóncavo y el disco se torna cuneiforme y más grueso hacia la convexidad, en esa relación los ligamentos intertransversos se tensan al convexo y se distienden en la concavidad. La amplitud mecánica de la columna lumbar en la inclinación lateral es de aproximadamente 20 a 30° por lado. Siendo limitada entre L5 – S1 y máxima en L3 – L4 y L4 – L5. (Durán, 2019).

Por otra la mecánica rotativa en la columna lumbar es relativamente leve. En términos de amplitud el raquis lumbar proporciona una rotación de derecha a izquierda segmentaria de 1° en cada segmento por término medio, es decir, 5° por lado y 10° en total. Este movimiento en el raquis ocurre cuando la vértebra superior gira y se desliza con relación a la subyacente, ocurriendo una sollicitación en torsión axial y cizallamiento. La puesta en torsión de todos los ligamentos serán los limitantes de esta acción. (Durán, 2019).

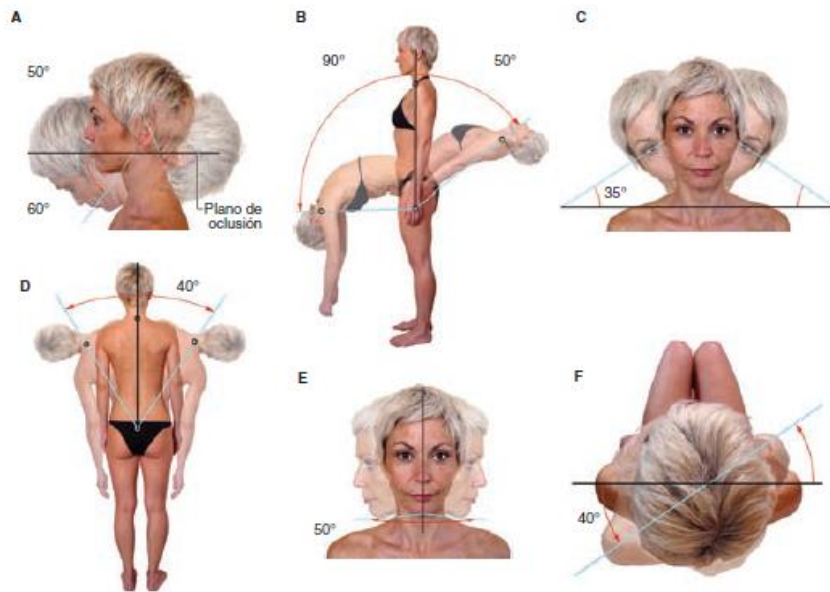


Figura 6 Movimientos del raquis en rangos fisiológicos. (Pro, 2012)

1.1.3 Charnelas

Dentro de las curvaturas anatómicas normales Durán indica que se encuentran áreas específicas de transición. Estas estructuras anatómicas únicas, se ven forzadas a lidiar con dos vectores mecánicos de movimiento actuando en planos distintos, esto produce que no sean zonas especialmente móviles, pero que su movilidad sea esencial para el correcto comportamiento de las curvaturas que unifican. Para el raquis lumbar las charnelas limítrofes que le pertenecen son las siguientes:

Por superior, una transición de las vértebras T12 – L1 denominada Charnela o lugar de charnela Dorsolumbar que es, específicamente el punto de inflexión entre las vértebras torácicas, las que poseen un grado amplio o libre de rotación y las lumbares, que, por el contrario, tienen un grado de rotación muy bajo o casi invisible (Durán, 2019).

Como explica Michel Dufour y Michel Pillu en su libro, “Biomecánica Funcional” del año 2018 hace referencia que la charnela dorsolumbar como una rótula funcional, es decir, una zona de movimiento neutro alrededor de la cual se realiza el movimiento torácico y lumbar, especialmente en las rotaciones. (Durán, 2019).

Por inferior, o hacia caudal, el raquis lumbar posee la transición de L5 – S1 o charnela Lumbosacra, esta constituye un punto débil de la estructura vertebral, debido a que, por su posición, L5 tiende a desplazarse sobre S1, sin embargo, la sólida unión del arco posterior de L5 impiden que este deslizamiento se realice. Que la transmisión de estas fuerzas sea constante, puede ocasionar que se produzca una degeneración de los arcos vertebrales en el istmo, permitiendo que L5 si se deslice, lo que, en ocasiones, desencadenara una espondilolistesis. (Durán, 2019).

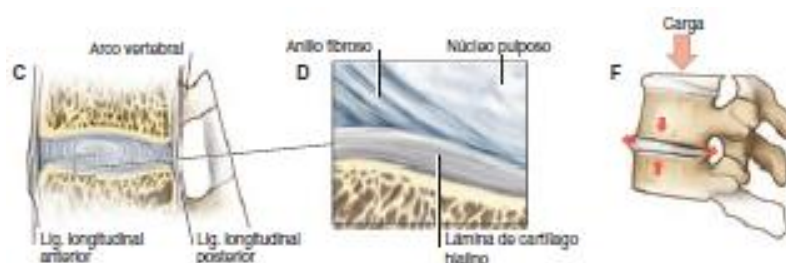


Figura 7 Mecánica de las vértebras. (Pro, 2012).

1.1.4 Musculatura abdominal en el raquis lumbar

La musculatura abdominal tiene un papel estabilizador del raquis. Su contracción provoca un aumento de la presión intraabdominal (PIA) que interviene como mecanismo de protección durante el levantamiento de pesos o movimientos en flexión de tronco (Monfort y Sarti, 1998; Mueller y cols., 1998). Esta presión proporciona un empuje bajo el diafragma y sobre el suelo pélvico, que se transmite a la espina torácica y a los hombros por medio de

las costillas, disminuyendo así la carga sobre el raquis (Radebold y Cols, 1998). Indican que un incremento de la rigidez derivada de la contracción abdominal estabiliza el tronco y el raquis lumbar. Los músculos que generan este rol estabilizador son: transverso abdominal, psoas y recto del abdomen. (Durán, 2019).

1.1.5 Musculatura Posterior

La musculatura posterior a la columna vertebral actúa como extensores, se disponen tres cada dos vértebras, cuando los músculos se contraen simétricamente, se produce la extensión. Una tracción transversal tiende a aproximar las apófisis espinosas, creándose así el momento extensor sobre todo el raquis lumbar. (Durán, 2019).

La musculatura paravertebral está pegada a las vértebras y cuando se contraen estabilizan la columna lumbar. Esta capacidad solo la tienen estos músculos y son los principales estabilizadores de la columna lumbar. Cuando actúan las porciones del cuadrado lumbar los mecanismos que ayudan la extensión del raquis acompañado de inclinaciones laterales, es decir, acortando el músculo en contracción para dar lugar a la inclinación mientras que la otra porción, se relaja. (Durán, 2019).

El multifido posee inserciones que juntas forman un músculo potente con mucha capacidad estabilizadora sobre la columna lumbar. Si se contraen de forma bilateral son músculos extensores lumbares y si la contracción es unilateral produce lateralización y rotación de las vértebras. En fines de la práctica se puede dividir los grupos musculares que recorren el raquis en plano superficial, intermedio y profundo. (Duran, 2019).

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
M. Iliocostal lumbar	Hueso sacro, cresta iliaca y procesos espinosos de vértebras lumbares.	Ángulo costal de la 7 a la 12 costilla.	Ramos dorsales de los nervios espinales de T7-L5.	Extensión. Inclinación y rotación hacia el mismo lado.
M. Intertransversos laterales	Procesos costales de todas las vértebras lumbares, procesos espinosos de T12.	Procesos costales de la 5 a la 1 vértebra lumbar, procesos transversos de T11. Tuberosidad ilíaca.	Ramos ventrales de los nervios espinales T12-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado.
M. Intertransversos laterales mediales	Tuberosidad iliaca, procesos accesorios de la 4 a la 1 lumbar.	Procesos mamilares de la 4 a la 2 lumbar.	Ramos dorsales de los nervios vertebrales L1-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado.
M. Rotadores lumbares corto y largo	Base de los procesos mamilares de las vértebras lumbares.	Base de los procesos espinosos y del arco vertebral de las vértebras lumbares.	Ramos dorsales de los nervios vertebrales L1-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado opuesto.
M. Multifido lumbar	Procesos mamilares de las vértebras lumbares,	Proceso espinoso de las vértebras lumbares	Ramos dorsales de los nervios	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación

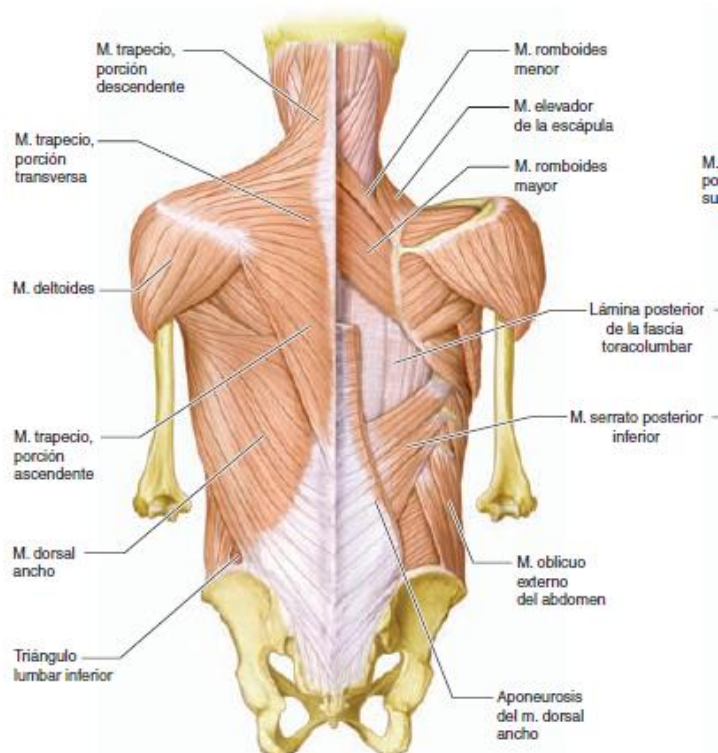
	hueso sacro, ligamento sacroilíaco posterior , cresta iliaca.	superiores y vertebras torácicas inferiores.	espinales L1- S1.	hacia el lado opuesto.
Musculatura propia de la región torácica				
M. Iliocostal torácico	Medial al ángulo de la 7 a la 12 costilla.	Ángulo costal de la 1 a la 7 costilla.	Ramos dorsales de los nervios espinales de T1-L1	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado opuesto.

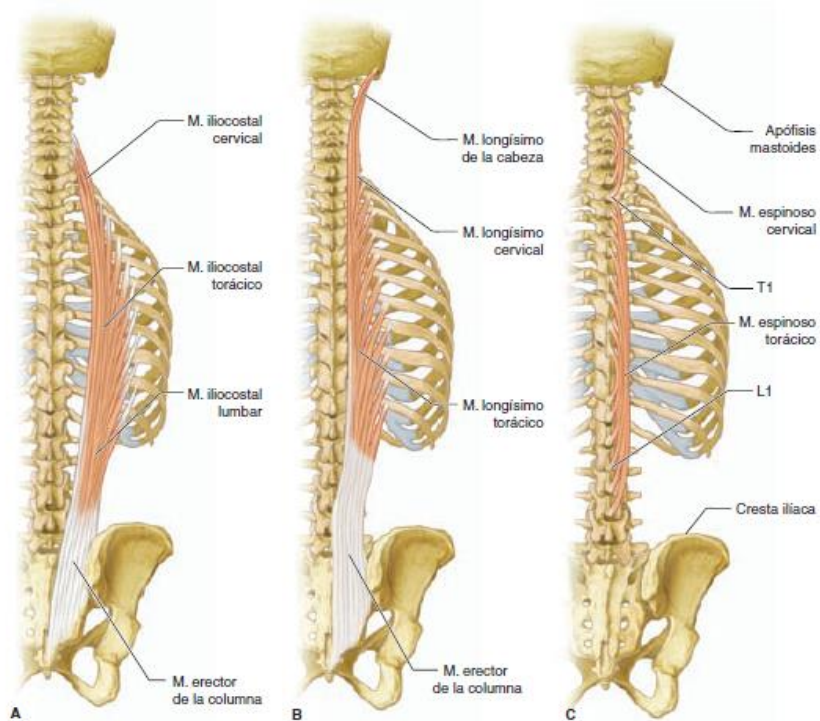
Tabla 1 Origen, inserción, inervación y acción de la musculatura lumbar. (Duran, 2019).

Músculos propios del dorso			
Niveles: L=lumbar T= torácico C=cervical Ca= de la cabeza			
Plano superficial (divergente)	Músculos esplenios	M. Esplenio de la cabeza M. Esplenio del cuello	
Plano intermedio (longitudinal)	Músculo erecto de la columna	M. Iliocostal M. Longísimo M. Espinoso	L-T-C T-C-Ca T-C-Ca

Plano profundo (convergente)	Músculos transverso-espinosos	M. semiespinoso M. multífidos M. rotadores	T-C-Ca L-T-C T-C
Músculos cortos profundos	M. interespinosos M. intertransversos M. elevadores de las costillas		L-T-C Largos y cortos.

Tabla 2 Musculatura propia del Dorso(Pro, 2012)





Figuras 8 y 9. Musculatura presente en el raquis. (Pro, 2012)

1.1.6 Vascularización

Las vértebras se encuentran altamente vascularizadas para las arterias de la región lumbar las arterias que irrigan son las arterias subcostales y las arterias lumbares. En conjunto a la región pelviana comparten la irrigación de las arterias iliolumbares. Estas arterias proveen ramas periólicas que van desde la superficie externa del cuerpo vertebral, las ramas espinales atraviesan el foramen intervertebral y lo irrigan. (Pro, 2012).

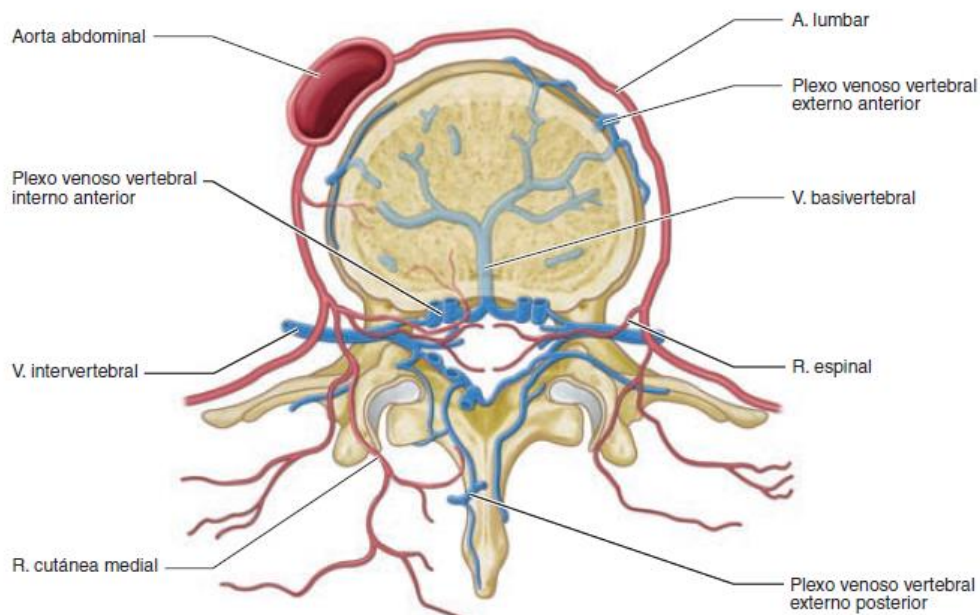


Figura 10 Irrigación venosa de las vértebras. (Pro, 2012)

1.1.7 Inervación del plexo lumbar

El plexo lumbar se origina en las raíces nerviosas L2, L3 y L4 que a su vez recibe una contribución de las raíces L1 y L5, y está cubierto en su totalidad por el músculo psoas. Las ramas terminales del plexo lumbar son los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal, ramas para los músculos íleo y psoas, nervio genitofemoral, nervio femorocutáneo lateral, nervios obturadores y obturador accesorio y nervio femoral (Fuentes, 2015).

La rama anterior del primer par lumbar es la más delgada de todas las raíces del plexo, la cual se divide en tres ramas, dos que continúan hacia el tronco principal constituido por los abdominogenitales mayor y menor, la tercera, descendente, se une a la rama anterior de la segunda lumbar. (Chú Lee, 2015)

La rama anterior del segundo par lumbar, luego de haber recibido la anastomosis saliente de la primera, origina tres ramas. Las dos primeras representan ramas colaterales, la

femorocutánea y la génitocrural, la tercera, descendente, constituye un ramo anastomótico para la tercera lumbar. (Chú Lee, 2015)

La rama anterior del tercer par lumbar suministra un ramo con origen al nervio obturador el cual sigue un trayecto hacia el nervio crural. (Chú Lee, 2015)

La rama anterior del cuarto par lumbar se divide en tres ramos, un ramo ascendente que crea una unión con el nervio crural, un ramo medio que es la porción principal del nervio obturador y por último el un ramo descendente que se dirige a la rama anterior de la quinta lumbar, uniéndose para originar el tronco lumbosacro. (Chú Lee, 2015)

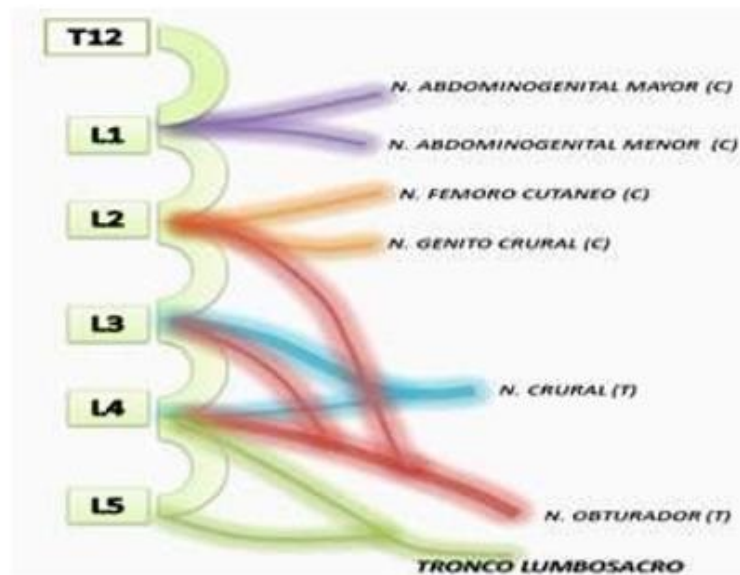


Figura 11 Ramas colaterales del plexo lumbar (Chú Lee, 2015)

Las largas se dividen en : N. Abdomino genital mayor, N. Abdomino genital menor , N.Femorocutaneo, N. Genitocrural. Dividiéndose las cortas en : N. Intertransverso, N.

Las cargas externas de hasta 4 veces el peso corporal se levantan en entornos de competición. Dentro de las tres fases en las que se desarrolla el ejercicio la fase tres levantamientos muertos es la que genera mayor carga y presión dentro de la musculatura lumbar, gracias a cómo funciona la biomecánica del raquis la fuerza se concentra en el área donde las vértebras son capaces de soportar la carga y a partir de ahí impulsarse para distribuir la carga en el cuerpo y realizar el levantamiento en un solo movimiento. Los movimientos constantes que se generan en esta zona son capaces de producir estrés y provocar diversas patologías en el grupo vertebral y muscular de toda esta región. (Strömbäck et al, 2018)

1.2.2 Síndrome de dolor crónico lumbar

La lumbalgia es una de las principales causas de consulta en los centros de salud, caracterizada por dolor o malestar en la zona lumbar, el cual se localiza entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea; con o sin irradiación a una o ambas piernas. También puede comprometer estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional. En países desarrollados el costo económico del dolor de espalda se ha estimado en el 1.7 % de los ingresos brutos del producto nacional y el 0.9 % del total del costo de la atención del sector salud. En Estados Unidos el impacto de esta patología refleja un gasto de 20-50 billones de dólares anuales (Hernández, 2015)

Algunos gastos asociados con el dolor lumbar incluyen la pérdida de productividad laboral, disminución de ingresos de trabajo, gastos médicos, rehabilitación, intervenciones quirúrgicas y costos del fuerte dolor que limita la funcionalidad diaria. Debido a que se estima que entre el 60-70 % de las personas adultas presentan un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida , el cual genera dificultad para realizar actividades de

la vida cotidiana y que puede causar incapacidad laboral junto a las pérdidas millonarias a los diversos sistemas de salud. (Hernández, 2015).

1.2.2.1 Fisiopatología

El dolor lumbar es considerado como la condición dolorosa en la zona lumbar relacionada a deficiencias estructurales óseas, musculares o ligamentarias de la columna lumbar que generan una alteración en el funcionamiento mecánico provocando una inestabilidad segmental lumbar considerada como la pérdida de la capacidad del segmento móvil vertebral para mantener los patrones de desplazamiento bajo cargas fisiológicas sin generar déficit neurológico. La inestabilidad lumbar provocara un dolor, debido a que estructuras estabilizadoras (subsistema pasivo) actuaran como sensores de movimiento y fuerza informando del control neural, cuando estos están afectados por la degeneración o lesiones ligamentarias aumentara el tamaño de la zona neutra e incrementando la demanda de los otros subsistemas (activo y neural) incrementando la demanda de estabilidad deseada. Al incrementar la demanda del subsistema neural este recibirá la información de las estructuras del sistema pasivo y activo para determinar el requerimiento de la estabilidad provocando así que todas las estructuras se vean afectadas en especial el músculo trasverso y multífido que va a tener un desgaste unilateral debido a que se activan antes de soportar una carga o realizar un movimiento extremo. El subsistema pasivo a través del subsistema neural altera al subsistema activo generando una alteración de la activación neuromuscular selectiva de estabilización que produce un *feedback* positivo de dicha inestabilidad llevando a la columna vertebral a ser inestable o rígida provocando dolor, deformaciones, irradiación e inestabilidad segmentaria mecánica. Esta alteración genera dolor que va a producir una inhibición de los músculos profundos a nivel

propioceptivo por lo tanto producirá una alteración de la activación neuromuscular selectiva de estabilización y una hiperactividad de los músculos superficiales que intentaran estabilizar dicho segmento generando contractura de los músculos superficiales cuya acción global es estabilizar y de ninguna manera estabilizar a nivel profundo (Constanza y Guzmán, 2017)

- Mediadores inmunoquímicos

Los receptores nociceptivos son quienes causan el origen de la sensación dolorosa. Normalmente los movimientos fisiológicos que realiza la columna lumbar no se perciben como dolorosos ya que el umbral de dolor de estos es alto. Al momento de una serie de condiciones patológicas, se liberan sustancias inflamatorias, las que van a actuar sobre los nociceptores, así disminuyendo el umbral de dolor, por esto es por lo que hay movimientos naturales de la columna lumbar que son percibidos como dolorosos. (Peña, 2002)

- Mediadores neurogénicos

Por consecuencia de estímulos tanto mecánicos o químicos, se van a producir en las neuronas aferentes sustancias que se agrupan en la denominación de neuropéptidos, la más conocida como sustancia P. Esta sustancia tiene un papel importante en lo que se trata la modulación y transmisión de las señales dolorosas. (Peña, 2002)

1.2.2.2 Etiología

- i. Dolor lumbar no radicular: De origen mecánico (fuerzas excesivas), postural, funcional (movimiento inadecuados) o muscular y se asocia a un mal estado físico, sobrepeso y sobreesfuerzos. (Garro, 2012)

Las lumbalgias sin irradiación pueden ser producto de trastornos de somatización.

- a. Lesiones: leves y de evolución limitada, asociadas a realizar algún sobreesfuerzo al momento de realizar un levantamiento de objetos, de igual forma tener caídas o desaceleraciones bruscas.
 - b. Fracturas vertebrales: Regularmente se producen por compresión o flexión que producen una cuña o una compresión hacia anterior, en otros casos de traumas más graves puede haber una fractura por estallido y con frecuencia se deben a precipitaciones o lesiones directas.
-
- ii. Dolor lumbar radicular: Compresión mecánica, mecanismos microvasculares o histoquímicos del disco que pueden realizar una alteración fisiológica en la raíz nerviosa. (Garro, 2012)

1.2.2.3 Clasificación de la lumbalgia

Clasificación etiopatogénica del dolor lumbar
Alteraciones estructurales
<ul style="list-style-type: none">• Discal• No irradiado• Irradiado

- **Facetario**
- **Estenosis de canal**
- **Espondilosis y Espondilolistesis**
- **Escoliosis**
- **Síndrome de la cauda equina**

Sobrecarga funcional y postural

Lumbalgia no mecánica

Inflamatoria

- **Espondilo artropatías**

Infeciosa

- **Bacterias**
- **Microbacterias**
- **Hongos**
- **Espiroquetas**
- **Parásitos**

Tumoral

- **Tumores óseos benignos**
- **Tumores óseos malignos**
- **Metástasis vertebrales**
- **Tumores intra raquídeos**

Otras causas

- **Enfermedades endocrinas y metabólicas**
- **Enfermedades hematológicas**
- **Miscelánea:**
- **Enfermedades de Paget**
- **Sarcoidosis vertebral**
- **Enfermedad de Charcot**
- **Enfermedades Hereditarias**

Tabla 3 Clasificación de la lumbalgia

(Elaboración propia con información de Hernández, 2015)

1.2.2.4 Cuadro clínico

Dentro de las manifestaciones clínicas que el paciente presente en un síndrome de dolor lumbar se encuentran diferentes signos y síntomas. En ese contexto se presentan algunas clases específicas de dolor en la zona lumbar. El dolor mecánico es el más frecuente y se presenta en más del 90% de los casos; se define como el dolor a la carga y al movimiento, que se exagera con los esfuerzos y en determinadas posturas, disminuye con la descarga y el reposo. Este tipo de dolor lo originan todos los trastornos estructurales del raquis lumbar y la mayor parte de los casos se clasifican como dolor lumbar mecánico inespecífico. (Hernández, 2015).

Por otro lado, se encuentra el dolor irradiado se trata de un dolor localizado en el miembro inferior, de inicio habitualmente agudo y que suele ir precedido de lumbalgias recidivantes. Aumenta con los movimientos del raquis y con las maniobras que provocan incremento de la presión intratecal, tales como la tos, la defecación, la risa o el hablar en voz alta. El dolor irradiado se acompaña de trastornos sensitivos (parestias, disestesias, acorchamiento) y en ocasiones de trastornos motores. Los trastornos sensitivos y motores varían según la raíz afecta. (Hernández, 2015)

El dolor no mecánico se caracteriza por su aparición diurna y nocturna, suele ser persistente, muy molesto y se incrementa a lo largo de la noche llegando a despertar al paciente e impidiéndole dormir. Este es el cuadro clínico común, pero existen otras características diferentes según la etiología del proceso. Así, en la lumbalgia inflamatoria de las espondilo artropatías, existe un síndrome de dolor sacroilíaco, acompañado de rigidez matutina, en ocasiones de artritis periférica y, en su caso, de otras manifestaciones

extraarticulares. A demás es importante tener en cuenta posibles signos radiculares.

(Hernández, 2015)

Nervio	Síntomas	Signos	Reflejo osteotendinoso
L2-L4	Dolor agudo lumbar e irradiado cara anterior de muslo hasta la rodilla cara anterior pierna hasta maléolo interno	Disminución flexión de cadera, extensión rodilla, abduccion pierna	Déficit rotuliano
L5	Dolor lumbar e irradiado a cara anterolateral pierna, dorso pie a dedo gordo	Disminución dorsiflexión pie, inversión y eversión pie, extensión dedo gordo.	
S1	dolor irradiado cara posterior pantorrilla, planta y cara lateral pie a dedos	Disminución flexión plantar, extensión pierna, inversión pie, flexión dedos	Déficit alquileo
S2-S4	Dolor sacro y zona perineal, cara posterior pierna	Disfunción vesical e intestinal	

Tabla 4 Signos de radiculopatías (Hernández, 2015)

1.2.2.5 Pruebas diagnósticas

Evaluaciones vertebrales	Evaluaciones neuromusculares
<ul style="list-style-type: none"> • Compresión axial. • Maniobra de Soto Holl – Neri: Se coloca una mano en el esternón y otra en la nuca del paciente realizando una flexión, si produce dolor en una extremidad de convierte en el equivalente a la maniobra de Neri, indicando compresión nerviosa. • Maniobra de Goldthwait: Se eleva la extremidad inferior con la rodilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Maniobra de Naffzinger-Jones. • Maniobra de Valsalva. • Maniobra de Lasègue: Paciente en decúbito supino, se levanta la extremidad comprometida en extensión , como hallazgo habrá dolor lumbo ciático. Sensibilidad (S) 80% y Especificidad (E) 40%(8).

<p>extendida, paciente en decúbito supino, si el dolor se produce sin irradiación, consideramos la maniobra indicativa para lumbalgia sin radiculopatía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maniobras de Lewin: Paciente con brazos cruzados sobre el tórax, flexiona raquis para sentarse, luego regresa a la posición inicial, si en cualquiera de las dos posiciones hay dolor indica afectación lumbar. <p>La positividad de estas maniobras detecta patología lumbar o irritación radicular, pero son totalmente inespecíficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maniobra de Lasègue invertida: : Paciente en decúbito prono, realiza flexión de 90° , se realiza una hiperextensión, si aparece dolor informa afectación radicular de L3-L4 . S 25% y E 90%(8). <p>La positividad de estas maniobras indica la presencia de una radiculopatía, aunque de forma poco específica. Su negatividad indica que la existencia de hernia discal es poco probable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploración de puntos dolorosos en el trayecto del dolor. • Exploración motora: <ul style="list-style-type: none"> – Flexión dorsal del pie (L5). – Flexión plantar del pie. (S1). S 50% y E 70%(8). • Exploración sensorial. S 50% y E 50%. • Exploración de los reflejos osteotendinosos: <ul style="list-style-type: none"> – Reflejo rotuliano (L4 y L5). – Reflejo Aquileo (S1). S 50% y E 60%(9).
---	---

Tabla 5 Elaboración propia, pruebas diagnósticas (Hernández, 2015)

1.2.3 Punción seca

Se define como un método en el que se utilizan agujas filiformes de pequeños calibres para estimular los puntos gatillos, tejidos conectivos y musculares para tratar el dolor neuromusculoesquelético y trastornos del movimiento. (Rodríguez e t a l., 2018)

1.2.3.1 Clasificación y modalidades de la punción seca

Las diferentes modalidades de punción seca pueden clasificarse en dos categorías:

Técnica de punción seca superficial (PSS) en las que la aguja no llega al PGM y se queda en tejido que lo cubre. Ejemplos de la punción seca superficial se encuentra la técnica de Peter Baldry y la técnica de punción subcutánea de Fu. Ejemplos de la punción seca profunda se encuentra la técnica de estimulación intramuscular de Gunn o la técnica de liberación con aguja mini bisturí. (Rodríguez e t a l., 2018)

1.2.3.2 Técnica de punción seca superficial de Baldry

Se recomienda realizar en la primera sesión una estimulación secuencialmente creciente en intensidad, en función de la respuesta del paciente y abordar uno a uno los diferentes PGM que se deban tratar, usando el signo del salto y la amplitud de movilidad como criterios para valorar su eficacia. Se comienza introduciendo la aguja entre 5 y 10 mm en los tejidos supra yacentes al PGM y dejándola 30s allí antes de retirarla. Si una vez retirada el signo del salto persiste, la aguja se vuelve a introducir, dejándola 2-3 min, tras los cuales se comprueban la persistencia o la desaparición del signo del salto. En algunos casos que el signo de salto persista se vuelve a introducir la aguja en el mismo sitio y se deja más tiempo, aplicando giros intermitentes como forma de estimulación manual de la misma. La duración de los efectos de cada sesión es cada vez más prolongada, lo cual permitirá, a partir de la tercera sesión, dar el alta al paciente o disminuir la frecuencia de los tratamientos. La técnica de punción superficial de Baldry no es tan efectiva como la punción profunda, refiriendo que una de las ventajas de la técnica es la elevación inmediata del umbral del dolor, lo cual permite la aplicación de tratamientos manuales mejor

tolerados y, consecuentemente, con mayores posibilidades de éxito. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.3.3 Técnica de punción seca subcutánea de Fu

La técnica se realiza con agujas especiales de 1mm de diámetro y una longitud de 31 mm, macizas y con el extremo cortado de bisel . Toda la aguja, exceptuando la punta (3mm), va cubierta por un tubo de plástico similar al de los catéteres intraven9osos. Se inserta la aguja, aproximadamente a uno 7 u 8 cm del PGM que se pretende tratar hasta contactar con la capa muscular y seguidamente se extrae unos milímetros para evitar que durante el resto del procedimiento la aguja toque el músculo o fascia. Luego se orienta la aguja totalmente horizontal y se inserta completamente en el tejido subcutáneo, en dirección del PGM. Para evitar que las manipulaciones a las que se va a someter la aguja seccionen el tejido y provoquen sangrado se recomiendan sacar un poco la aguja con respecto al catéter, de manera que la punta de la aguja quede cubierta por este. Se comienza entonces a manipular la aguja desplazando el mando a un lado y el otro en paralelo a la piel del paciente, lo cual genera un movimiento de limpia brisas de entre 25 y 35° de amplitud. Este movimiento se repite 200 veces durante 2 minutos, hecho lo cual se extrae la aguja, dejando el catéter insertado y sujeto con esparadrapo para evitar que se salga. El catéter se dejará en el tejido subcutáneo un tiempo variable, que pueden oscilar entre 2 y 8 horas para casos agudos y 24 horas para casos crónicos. (Valera y Minaya ,2015)

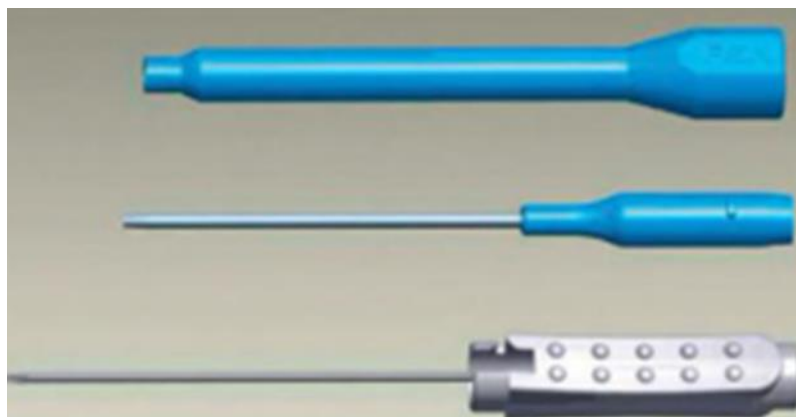


Figura 13 Aguja con catéter empleada en la técnica de punción seca subcutánea de Fu
(Valera y Minaya, 2015)

1.2.3.4 Técnica de punción seca profunda de entrada y salida rápidas de Hong

Una vez localizado y estabilizado el PGM con la mayor precisión posible, la técnica consiste en insertar la aguja hasta atravesarlo, con la intención de provocar respuestas de espasmos local (REL) la velocidad resulta determinante en la obtención de estas REL de manera que es más fácil obtenerlas si la aguja entra deprisa que si lo hace despacio de este modo la aguja ha de introducirse rápidamente para provocar la REL y a continuación se recomienda la salida también rápida para , en la medida de lo posible, conseguir que la aguja ya este afuera de la banda tensa cuando la REL se produzca. Si se quiere cambiar la dirección de la punción se retira la aguja de la banda tensa y del músculo, pero no del paciente, dejando la punta la punta de la aguja en el tejido subcutáneo. Las entradas y salidas rápidas de la aguja se realizan de manera repetida hasta que o bien se agotan las REL o bien se alcanza el umbral de tolerancia del paciente. Algunos estudios han demostrado que la punción o la infiltración de los PGM son más eficaces si se provocan REL (Valera y Minaya, 2015)

La REL constituye una de las características más llamativas de los PGM. Consiste en la provocación de una contracción involuntaria, breve, transitoria y aislada de las fibras que forman la banda tensa cuando el PGM es estimulado convenientemente a través de determinadas exploraciones manuales o mediante la inserción rápida de una aguja. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.3.5 Técnica de punción seca profunda de liberación con aguja mini bisturí

La aguja mini bisturí tiene un grosor de 1mm, su punta es aplanada y afilada, como si se tratara de la hoja de bisturí. Más recientemente indica Valera y Minaya (2015) otro grupo de investigadores ha publicado un estudio realizando ambas técnicas bajo control ecográfico y los resultados son también mejores en el grupo sometido a la aguja de mini bisturí.

1.2.3.6 Técnica de estimulación intramuscular de Gunn

No se trata de una simple técnica de manipulación de la aguja, sino de todo un concepto diagnóstico y terapéutico enfocado principalmente al tratamiento del dolor crónico indica Valera y Minaya en el 2015. Chan Gunn recomienda el uso de agujas de acupuntura que se insertan y se manipulan valiéndose de un inyector efectuando entradas y salidas en cierto modo similares a las recomendadas por Hong, pero añadiendo también giros de la aguja en ambas direcciones una vez la aguja se encuentra en el PGM .



Figura 14 Inyector recomendado por Chan Gunn para insertar las agujas y manipularlas, en la técnica de estimulación intramuscular (Valera y Minaya, 2015)

1.2.3.7 Mecanismo de acción de la punción seca

Los mecanismos de acción de la punción superficial son:

- i. La estimulación de las fibras nerviosas $A\delta$ efectuada por la inserción de la aguja en la piel que cubre el PGM puede suprimir el dolor mediado por los nociceptores musculares de las fibras C (implicados en el dolor miofascial procedente de los PGM) por diferentes medios.
 - a. Acción directa sobre las interneuronas inhibitorias encefalinérgicas situadas en los bordes de las láminas I y II de la asta dorsal de la médula.
 - b. Acción indirecta sobre las interneuronas encefalinérgicas a través del sistema inhibitorio descendente serotoninérgico.
 - c. Efecto estimulante sobre un sistema no adrenérgico descendente.

- d. Activación de los controles inhibitorios difusos de la nocicepción, que también pueden ser activados por las fibras C periféricas, a través de colaterales que conectan el tracto neoespinal con el subnúcleo reticular dorsal de la médula.
- ii. La conocida capacidad de la estimulación con agujas de inducir la secreción de péptidos opioides endógenos.
- iii. Teoría del control de la compuerta. La estimulación de las fibras nerviosas A tiende a cerrar la compuerta y a inhibir la transmisión del dolor a centros superiores.
- iv. Hipotética acción sobre el sistema nervioso autónomo, el cual se sabe que es capaz de modular la actividad de los PGM. (Valera y Minaya, 2015)

Los mecanismos de acción de la punción profunda son:

- i. Lavado de sustancias nociceptivas y sensibilizantes producidos por el REL: En los PGM activos existe una concentración significativa alta de bradiquinina, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina, factor de la necrosis tumoral, interleucina 1 β , serotonina y noradrenalina. También han demostrado que la concentración de estas sustancias disminuye de inmediato con la provocación de una REL. (Valera y Minaya, 2015)
- ii. Elevación del pH: El mismo trabajo demuestra como el REL es capaz de elevar significativamente el pH de la zona del PGM. Se considera que un pH ácido causa sensibilización periférica, disminuye la expresión de la acetilcolinesterasa, aumenta la actividad de la acetilcolina y promueve la liberación de sustancias sensibilizantes, lo cual

contribuye a acentuar la disfunción de la placa motora causante de las PGM. (Valera y Minaya, 2015)

ii. Ruptura mecánica de las fibras y/o de las placas motoras afectadas: La escasa magnitud de las lesiones provocadas en las fibras musculares y/o en su inervación permitiría su reparación mediante una regeneración ad integrum de los miocitos lesionados y una nueva sinaptogénesis en un plazo de entre 1 y 2 semanas. (Valera y Minaya, 2015)

iv. Estiramiento local de las estructuras contracturadas citoesqueléticas: de aquellas fibras próximas a la aguja que no hayan sido destruidas por ella, estiramiento que podría contribuir a la normalización de la longitud de los sarcómeros acortados. Este estiramiento podría normalizar a la titina que, debido a la contractura mantenida, en hipótesis ha derivado en gel de titina y mantiene a la miosina adherida a la banda Z. Puede que la aguja estire localmente las fibras musculares, quizá sería adecuado girar la aguja durante el procedimiento de punción, el giro ocasiona un enrollamiento de tejido conjuntivo alrededor de la aguja, y se demuestra que la inserción de la aguja acompañada de rotación produce una orientación más paralela de los haces de colágeno. (Valera y Minaya, 2015)

CAPÍTULO 2

Planteamiento del Problema

2.1 Planteamiento del problema

Actualmente Guatemala cuenta con alrededor de 400 deportistas profesionales en *powerlifting*, según Fedepotencia 2019, de los cuales al menos 35 se lesionan durante cada 1000 horas de entrenamiento, en la etapa de levantamiento de peso muerto. Tal como lo menciona la federación nacional de levantamiento de potencia en Guatemala, el levantamiento de potencia es un deporte de fuerza que consiste en tres eventos, la sentadilla, el press de banca, y el peso muerto, siendo esta última fase la que causa mayor afección lumbar por sobre esfuerzo. Esta disciplina se creó en el país alrededor de 1960, y actualmente se cuenta con 1 federación nacional del deporte y 10 asociaciones en todo el

país. Las afecciones lumbares con llevan a una baja en la práctica deportiva, que puede llegar a ser totalmente incapacitante, reduciendo o eliminando así la oportunidad de participar en los juegos regionales y competencias internacionales (Navarra, 2015).

El síndrome de dolor crónico lumbar se refiere a un dolor latente e incapacitante que se presenta en la región lumbar del raquis. En Guatemala, según documentos de la biblioteca de la universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de ciencias médicas, este síndrome representa el 31% de causa en las incapacidades laborales, y en el ámbito deportivo representa 27% de lesiones agravantes en deportes de alto esfuerzo y sobre carga como lo es el *powerlifting*. Existen varios métodos de tratamiento aplicables a esta lesión, con diferentes resultados. Uno de ellos es la aplicación de punción seca (PS), la cual es una técnica de fisioterapia que pretende restablecer el estado fisiológico habitual, disminuir el dolor y aumentar la movilidad mediante la inserción de una aguja en los tejidos blandos. Lo que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación (Rivas, 2010).

Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de *powerlifting* de 19 a 23 años?

2.2 Justificación

El síndrome de dolor crónico lumbar es una patología presente en la mayoría de población de diversos países desde trabajadores en área de oficinas hasta deportistas de alto rendimiento tal como lo menciona Tajeda en su artículo lesiones lumbares en deportistas, la prevalencia del dolor lumbar en la población general se estima en 85 a 90%, y entre un 2 a

5% de las personas reportan un dolor lumbar que les ocurre por lo menos una 5 vez al año. Algunos autores como Granhed y Morelli han encontrado que la frecuencia de dolor lumbar en levantadores de pesas es mayor que en la población general de la misma edad (59% versus 31% de personas de la misma edad), mientras que otros deportes como fútbol soccer, tenis, golf, fútbol americano se reportan frecuencias menores. Además es un síndrome que no solo afecta a la población deportiva tiene gran prevalencia en el sector de área laboral oficinista, por ejemplo, según la Encuesta Nacional de Salud de España correspondiente al año 2012 la prevalencia de este síndrome en la población es mayor al 18.61% (Verá, 2015).

Dentro de los métodos de tratamiento fisioterapéutico para las afecciones que comprometen la región lumbar se encuentran diversas opciones, entre ellas encontramos la aplicación de punción seca. Es un método de tratamiento mínimamente invasivo que trabaja directamente sobre el sistema musculo esquelético, o sobre el musculo propiamente afecto. El trabajo por medio de agujas es una técnica cada vez empleada más por profesionales del área de la salud, ha tenido gran porcentaje de efectividad dentro de los procesos de recuperación, en el ámbito deportivo tal como lo menciona Navarra (2015), la punción seca supone una gran herramienta eficaz y rápida en la recuperación de las lesiones deportivas que producen una limitación al deportista para reincorporarse a sus entrenamientos de rutina. Al trabajar de la mano con el ejercicio, y con la guía de un profesional de la salud, el tratamiento es capaz de cumplir sus objetivos en un tiempo menor que al aplicar únicamente los métodos convencionales.

El *powerlifting* tal como lo explica la federación nacional de levantamiento de potencia es un deporte de esfuerzo demandante, con cargas de potencia y entrenamiento elevadas.

En ese tipo de disciplina es funcional encontrar métodos de tratamientos eficaces y rápidos, que puedan reincorporar al deportista con prontitud a sus horas de entrenamiento, y cumplir con las competencias establecidas, así como con las metas personales y funcionales que cada uno posee.

Para el profesional en fisioterapia y el deportista que sea sometido a tratamiento, la punción seca supone una buena alternativa de tratamiento, eficaz y funcional. Existen diversas bibliografías que hablan acerca de los beneficios de técnicas como la punción seca, y en revisiones bibliográficas y diversos artículos científicos se menciona la prevalencia de este tipo de lesiones sin embargo no existe documentado el beneficio terapéutico que la punción seca tiene en este tipo específico de deportistas lo que nos lleva a realizar la siguiente investigación.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar con base a una revisión bibliográfica los beneficios terapéuticos de la punción seca aplicada en síndrome de dolor crónico lumbar a deportistas de *powerlifting* de 19 a 23 años de edad.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Definir técnicas e identificar la dosificación adecuada para la aplicación de punción seca en la disminución del síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de *powerlifting* de 19 a 23 años de edad.

2. Explicar los beneficios terapéuticos de la punción seca como método de tratamiento para el síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de *powerlifting* de 19 a 23 años de edad.
3. Definir cambios estructurales del músculo postpunción en el síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de *powerlifting* de 19 a 23 años de edad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Materiales y métodos

Dentro de los materiales empleados como fuentes para realizar la investigación se encuentran.

Libro de punción seca de, Valera, F. y artículos científicos de las bases de datos, Pubmed, Scielo, Google académico y página oficial de la federación de levantamiento de alta potencia en Guatemala.

Ecuaciones de búsqueda	Resultados de búsqueda	Fuente de búsqueda
<i>Powerlifting</i> + dolor lumbar	5	Google académico Pudmed
<i>Dolor</i> lumbar + deportistas	6	Pudmed Elseviere Google académico

<i>Powerlifting</i> + punción seca	3	Scielo Pudmed
Punción seca + efectos	2	Libros Google academico
Dolor lumbar + punción seca	7	Pudmed Scielo
Anatomía + fisiología de columna	4	Libros Pudmed Scielo Elseviere
<i>Powerlifting</i> + epidemiología	3	Paginas web

Tabla Fuentes consultadas

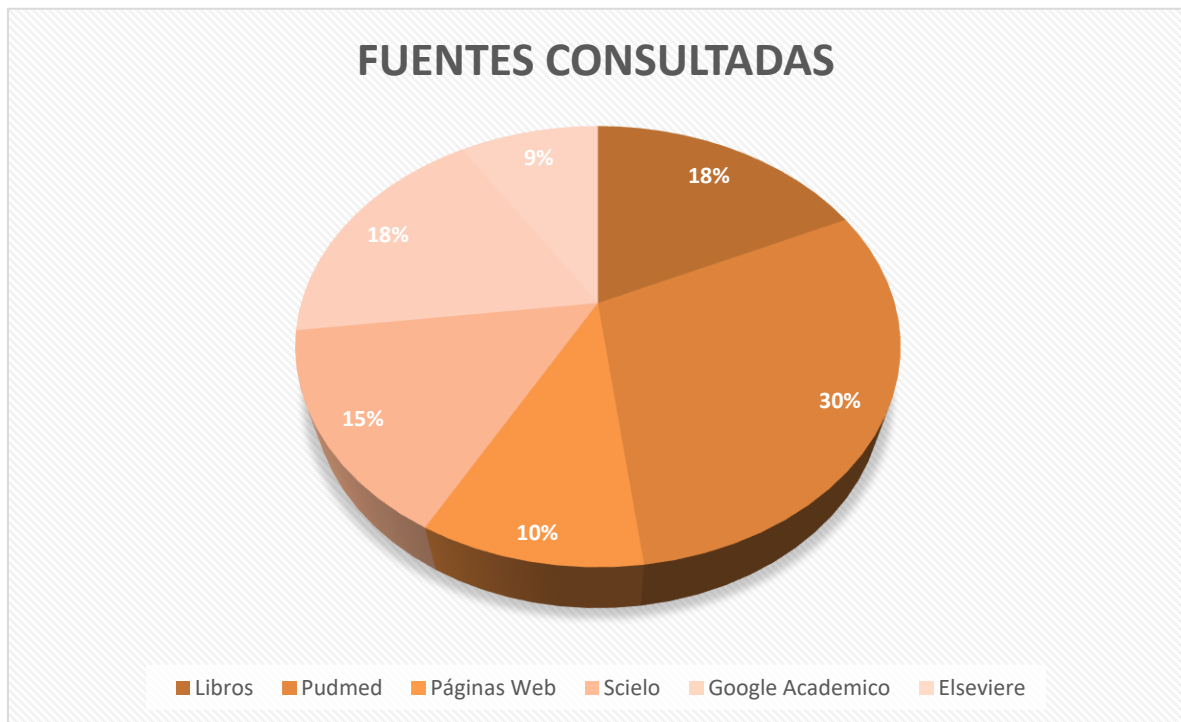


Figura 15 Fuentes consultadas

3.2 Variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición ocupacional	Fuentes
Independiente	Punción seca	Técnica semi-invasiva que utiliza punción con agujas para el tratamiento de la afección musculo esquelética.	Realizando una técnica que se aplica por medio de agujas, que tiene como finalidad el tratamiento de patologías del sistema musculo esqueléticas.	Pecos (2017)
Dependiente	Síndrome de dolor crónico lumbar	Se caracteriza por dolor en la región lumbar generalmente acompañado de espasmo que compromete las estructuras osteomusculares y ligamentarias del raquis.	Presenta dolor en la región lumbar del raquis, que puede provocar espasmos y daños en el sistema muscular y óseo que limiten actividades funcionales.	Rivas, Santos (2010)

Tabla 7 Se muestran las variables y su descripción, elaboración propia.

3.3 Enfoque de investigación

Al ser una revisión bibliográfica la presente investigación cumple con los criterios de un enfoque de investigación de tipo cualitativo, ya que se busca explicar las características que componen los efectos y beneficios terapéuticos de la aplicación de punción seca en el

padecimiento o patología planteada. Es la base de redacción desde el planteamiento del problema hasta la descripción como tal de los resultados. El enfoque cualitativo utiliza la revisión y análisis de datos para afinar las preguntas o temas de investigación. Aunque ciertamente hay una revisión inicial de la literatura, ésta puede complementarse en cualquier etapa del estudio y apoyar desde el planteamiento del problema hasta la elaboración del reporte de resultados. (Sampieri, 2014).

3.4 Tipo de estudio

La investigación incurre en las características para ser un estudio de tipo explicativa ya que busca describir y definir la técnica de punción como método de tratamiento en lesiones lumbares que transcurren durante un evento deportivo en específico. Formula y plantea la forma en la según otros estudios se debe aplicar dicha técnica y explica los beneficios que dentro del ámbito de rehabilitación plantea la técnica.

La investigación explicativa hace referencia a formular temas buscando determinar los orígenes de un cierto conjunto de fenómenos o estrategias a través de la delimitación del tema o relaciones causales, es decir trata de responder o dar razón del porque se realiza la investigación. (Sampieri, 2014).

3.5 Método de estudio

Se utiliza un método de estudio de análisis y síntesis, en donde encontramos un predominio por parte del grupo de trabajo en analizar y la información que sea incluida dentro de la investigación para lograr de manera efectiva responder a la pregunta planteada de investigación. Se busca reclutar la información necesaria y hacer un análisis de esta para realizar una adecuada síntesis de la información que sea adecuada. (Sampieri, 2014).

3.6 Diseño de investigación

La investigación pertenece al diseño de investigación no experimental, se realiza el trabajo sin manipular directamente ninguna variable. Nos basamos primordialmente en la observación de los fenómenos ocurridos, la recolección y revisión de información reflejada en los documentos de apoyo. Dándose en su contexto natural. (Sampieri, 2014).

3.7 Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Artículos científicos no mayores a 5 años de antigüedad.• Artículos relacionados a síndrome de dolor crónico lumbar.• Artículos sobre la aplicación de punción seca en zona lumbar.• Bibliografías en idioma español, inglés y portugués.• Artículos extraídos de bases datos, pubmed, scielo, EBSCO, Elsevier y google académico.	<ul style="list-style-type: none">• No se tomaron en cuenta artículos o información que cumplieran con las características de inclusión descritas con anterioridad.• Artículos sin autor.• Artículos sin fecha.• Recolección de bases de datos no confiables.• Información sin editorial especificada, páginas web sin ningún tipo de prestigio o que no tienen información que pueda ser sustentada• Trabajos sin referencias bibliográficas o con información incompleta• Información que fuera antes del 2015

Tabla 8 Se muestran los criterios de selección y su descripción, elaboración propia.

CAPÍTULO IV

Resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos de la investigación trabajada. Se realiza una discusión para concluir si los objetivos planteados fueron alcanzados y evidenciados. También se presentan las perspectivas que la investigación pretende cumplir a largo plazo.

4.1 Resultados

El presente trabajo es una revisión bibliográfica sobre los efectos de la aplicación de punción seca en el tratamiento del síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de powerlifting de una edad delimitada. Se encontraron alrededor de 5 artículos que se tomaron como referencia específica para la redacción de este capítulo, se incluyeron porque

cumplen con los criterios de exclusión anteriormente descritos. Algunos artículos poseen población específica masculina y 1 de ellos relaciona la punción seca en el área del raquis que se desea trabajar. A demás de utilizar una revisión sistemática y un metaanálisis dentro de estos artículos.

El siguiente cuadro de resultados define las técnicas utilizadas por los autores en sus estudios, fomentando el primer objetivo de la investigación, definir técnicas e identificar la dosificación adecuada para la aplicación de punción seca en la disminución del síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad.

Autor y año de publicación	Título del artículo	Resumen de lo que habla el artículo
Dar y Hicks, 2016.	El efecto inmediato de la punción seca (PS) en función de los músculos multífidos en la salud de individuos.	<ul style="list-style-type: none"> Realizan un estudio con 28 participantes, dividiéndolos en dos grupos, 13 grupo de estudio y 15 en grupos de control. En el grupo de control únicamente se colocaron a los participantes en prono. En el grupo de estudio se realizó PS en los músculos multífidos, se colocaron 4 agujas, dos de cada lado insertadas de 1.5 – 2.0 cm, las agujas se rotaron varias veces cada pocos segundos, tratando de provocar una contracción local y estimulando el musculo. Utilizaron la técnica de inserción profunda, afectando la piel, fascia muscular y

		músculo, dejando las agujas por 10 minutos.
Fernández de las Peñas y Nijs, 2019.	Punto de activación punción seca para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial: Perspectivas actuales dentro de un paradigma de neurociencia del dolor.	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza un enfoque en la técnica de Hong, ya que es el más utilizado el cual consiste en insertar la aguja en el punto gatillo (PG) y obtener una contracción local, al obtener la primera contracción muscular se moviliza la aguja hacia arriba y abajo, sin rotaciones, para poder lograr más contracciones locales. Hong demostró que, al realizar una respuesta de contracción local, era más probable que hubiera alivio de dolor comparándolo con la inserción de la aguja sin producir una respuesta de contracción local. No se ha logrado determinar una cantidad exacta de contracciones locales necesarias para obtener un resultado positivo. <p>El dolor inducido luego de la PS es el efecto adverso más común, estudios demuestran que, realizando, estiramientos, pulverizaciones o ejercicios excéntricos de baja carga podrá disminuir el dolor inducido luego de 12 horas de la aplicación de PS, pero a las 48 – 72 horas después recuperan el dolor inducido por la punción. Se observó un metaanálisis PRISMA que fue realizado en pacientes</p>

		<p>con dolor lumbar el cual mostró que la PS fue más efectiva comparándola con la acupuntura en la disminución de dolor y la discapacidad relacionada y de igual forma fue mayormente efectiva que la punción simulada para la mejora del dolor y discapacidad relacionada.</p>
<p>Han-Tong Hu, Hong Gao, Rui-Jie Ma, Xiao-Feng Zhao, Hong-Fang Tian y Lu Li, 2018.</p>	<p>¿La punción seca es efectiva para el dolor lumbar?: Revisión sistemática y un metaanálisis compatible con PRISMA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El artículo es una revisión sistemática y metaanálisis PRISMA, es decir que busca dentro de amplias bases científicas artículos anteriores que hagan valer la información que pretende buscarse o analizarse, exhibiendo su discusión y resultados para determinar si efectivamente la punción seca es beneficiosa con cambios notorios en el síndrome de dolor lumbar. Se tomaron grupos de control y grupos de desarrollo de caso, en el que destacaba la participación de la punción seca como método de tratamiento en contraste con la acupuntura o la falsa punción, además de contrastar con los métodos convencionales de tratamiento activo que normalmente se ocupan en una lumbalgia, los índices de resultados se apoyaron en diversos sistemas

		<p>como el análisis progresivo del dolor, medidas de evaluación funcional, cuestionarios de independencia, y los estudios realizados en china muestran una reducción de tres niveles en la escala de dolor post intervención es decir post punción. Todos los estudios comparaban el efecto terapéutico de la punción seca con otros tratamientos o la acupuntura convencional, tomando punción en muñeca, tobillo, reducción de puntos gatillo, irradiación con láser y distintos tipos de acupuntura.</p>
<p>Koppenhaver. S, Walker. M, Smith. R et al, 2015.</p>	<p>Factores de evaluación basales asociados con la mejoría clínica después de la punción seca en individuos con dolor lumbar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un estudio con 68 participantes los cuales únicamente se sometieron a una sesión de punción seca (PS), cada uno llenó un cuestionario del Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO) para observar la discapacidad en la zona lumbar. Se insertaron las agujas aproximadamente 1cm en los multifidos a nivel de L3,L4 y L5 bilateralmente. <p>Aproximadamente se insertó la aguja 5 segundos utilizando la técnica de “Hong” (movimiento de entrada y salida) y “Barrido” (pequeñas redirecciones de la</p>

		<p>aguja) tratando de lograr una contracción local. Una semana después de la intervención los participantes se presentaron a una nueva evaluación guiándose con las puntuaciones del IDO, las correlaciones con una mejora notoria en el IDO fueron el dolor en la prueba elevación de multífidos y la presencia de dolor en las piernas. Indican que debido a la falta de diferenciación de modificadores del efecto luego de la aplicación, no infiere que las respuestas al tratamiento estén asociadas a la PS.</p>
<p>Tuzun. E , Gildir. S et al, 2017</p>	<p>Efectividad de la punción seca versus un programa de fisioterapia clásico en pacientes con dolor lumbar crónico: un ensayo controlado, aleatorizado, simple ciego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un ensayo con 34 participantes a los cuales se les evaluó dolor, número de puntos gatillos (PG), sensibilidad en PG, depresión y kinesofobia. Los participantes se dividieron en dos grupos. Un grupo de estudio (n=18) en el cual se realizó punción seca (PS) y masaje y un grupo de control (n=16) en el que se realizó un tratamiento fisioterapéutico tradicional con compresas calientes, ultrasonido (US), TENS y ejercicios. La PS se realizó en los músculos cuadrado

		<p>lumbar, multifidos, erector de la columna y glúteo medio, se aplicaron las agujas a un ángulo de 90° en los multifidos, cuadrado lumbar y glúteo medio, en el erector de la columna a unos 45°, utilizando la técnica que describieron Simons y Traver, manteniendo las agujas 20 minutos, pero a los 10 minutos se rodaban las agujas para lograr una reestimulación, se realizó la intervención dos veces a la semana, hasta llegar a 6 sesiones. Se realizó masaje para disminuir el espasmo muscular y el dolor en la región lumbar, durante 10 minutos. El grupo de control recibió TENS en la región lumbar con una frecuencia de 2 Hz, con un tiempo de ciclo de 0.5 s, realizándolo seis sesiones de 25 minutos. Se aplicó US en la región lumbar con una frecuencia de 1 MHz y 1.5 W/cm² de potencia por 6 minutos al día, por 10 sesiones. De igual forma se les asignaron ejercicios los cuales debían realizar en sus casas, dos veces al día, 3 series de 10 repeticiones, los cuales fueron: Inclinación pélvica posterior,</p>
--	--	---

		<p>estiramiento de extensores lumbares, estiramientos de flexores de la cadera y ejercicios de inclinación pélvica anterior y posterior combinados con movimientos de cabeza en posición de gateo. Al final del ensayo concluyeron que el grupo de estudio comparándolo con el grupo de control ambos tuvieron resultados similares sobre la depresión, por lo contrario, en el grupo de estudio hubo mejor efectividad para reducir la kinesofobia, el dolor, la sensibilidad de los PG y la cantidad de PG.</p>
--	--	---

Tabla 9 Artículos consultados

En cuanto al siguiente cuadro se quiere fomentar el segundo objetivo de la investigación el cual es, explicar los beneficios terapéuticos de la punción seca como método de tratamiento para el síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad.

Autores	Técnica empleada	Músculos donde se aplicó la técnica	Beneficios terapéuticos
G.Dar y G.E. Hicks, 2016.	Inserción Profunda	Multífidos	<ul style="list-style-type: none"> • La PS podría estimular o activar

			<p>las fibras nerviosas motoras, así aumentando la actividad muscular.</p>
<p>Fernández de las Peñas y Nijs, 2019.</p>	<p>Técnica de Hong</p>	<p>No específica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desde punto mecánico se ha concluido que la PS puede lograr una alteración en las placas terminales disfuncionales y así aumentar la longitud del sarcómero, reduciendo la superposición entre los filamentos de actina y miosina, de igual forma se observa un aumento en el flujo sanguíneo y oxígeno en el músculo luego de la PS, facilitando la reducción de la contractura del sarcómero.

			<ul style="list-style-type: none">• Desde el punto neurofisiológico hay evidencia que la PS puede mediar los niveles del sistema nervioso en diferentes niveles. Shah et al observaron una disminución de las concentraciones periféricas de neurotransmisores, como el péptido relacionado a la calcitonina, sustancia P e interleucinas luego de la inserción de la aguja. Hsieh et al confirma que la PS logra una modulación de los mediadores químicos del dolor e inflamación.• De igual forma mencionan que la PS puede llegar a disminuir la
--	--	--	---

			<p>amplitud y frecuencia de la actividad eléctrica de los PG, así disminuyendo los niveles de acetilcolina, lo cual puede realizar los efectos mecánicos anteriormente mencionados.</p>
<p>Han-Tong Hu, Hong Gao, Rui-Jie Ma, Xiao-Feng Zhao, Hong-Fang Tian y Lu Li, 2018.</p>	<p>No específica</p>	<p>No específica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a intensidad del dolor, los artículos mostraron reducción de este además de diferencia significativa en la intensidad, es decir que era a favor de la punción el efecto en el dolor. • Los metaanálisis de 2 estudios mostraron que un mejor efecto en el alivio de la incapacidad

			<p>funcional después de la intervención se logró mediante la PS en contraste con la punción simulada.</p> <ul style="list-style-type: none">• Efectos que se mantienen valederos y notorios en el seguimiento de los tratamientos y el seguimiento post intervención. A lo largo de los resultados progresivos que se van retomando durante todos los ensayos de muestra.• En comparación con la acupuntura y la punción simulada, la evidencia actual revela que la punción seca tiene mayor efectividad para aliviar la intensidad del
--	--	--	---

			dolor y la discapacidad funcional en la post-intervención en la lumbalgia, mientras que su efectividad sobre la intensidad del dolor y la discapacidad funcional en el seguimiento fue igual a la acupuntura.
Koppenhaver. S, Walker. M, Smith. R et al, 2015.	Hong y Barrido	Multífidos	<ul style="list-style-type: none"> • La prueba elevación de multífidos demuestra que el dolor se presenta por la compresión de los puntos gatillos tras una contracción activa del músculo y diversos estudios han demostrado que la PS causa hipoalgesia local, a lo que hallan durante la prueba de elevación de

			<p>multífidos se localiza el sitio exacto del dolor en el multífido que mejora luego de la aplicación de PS.</p>
<p>Tuzun. E, Gildir. S et al, 2017</p>		<p>Cuadro lumbar, Multífidos, Glúteo medio y Erector de la columna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La PS interrumpe mecánicamente los componentes sensoriales o motores de las terminaciones nerviosas que están involucrados en contracciones musculares. El daño que produce la aguja al ser insertada daña las fibras musculares provocando que se libere potación intracelular, evitando la despolarización de las fibras nerviosas donde el potasio extracelular alcanza la

			cantidad necesaria.
--	--	--	------------------------

Tabla 10 Artículos consultados

Por último se realiza un cuadro refiriéndose y fomentando el tercer objetivo de la investigación el cual es, definir cambios estructurales del músculo postpunción en el síndrome de dolor crónico lumbar en deportistas de powerlifting de 19 a 23 años de edad.

Autores	Cambios notados en la musculatura cuando aplicaron la técnica
G.Dar y G.E. Hicks, 2016.	Realizaron el estudio para hallar el efecto inmediato de la PS sobre el músculo multífido, en el cual observaron un ligero aumento en el músculo hasta la activación en segmentos de L4-L5 y L5-S1, por el contrario, se observó actividad muscular en el grupo de control después de 10 minutos.
Tuzun. E , Gildir. S et al, 2017	Se observó una disminución de la sensibilidad del PG luego de realizar la PS en los multífidos, cuadrado lumbar, erector de la columna y glúteo medio.

Tabla 11 Artículos consultados

4.2 Discusión

En el estudio de Dar y Hicks (2016) demuestran que hay un cambio estructural en el músculo multífido al momento de realizar la PS, produciendo la activación muscular de los mismos. Los demás autores no exponen que cambios pueden llegar a tener los músculos, por lo cual no llegamos al objetivo de encontrar el cambio estructural que puede producir la PS.

Con respecto a los beneficios terapéuticos que se pueden llegar a tener, Fernández de la Peña y Nijs (2019) en su estudio demuestra que puede haber cambios mecánicos los cuales producen una alteración en las placas terminales así logrando un aumento de la longitud de los sarcómeros. De igual forma Tuzun et al (2017) indica en su ensayo que la PS interviene en las terminaciones nerviosas evitando así que produzcan contracciones musculares.

Otro hallazgo de gran importancia fue el de Koppenhaver et al (2015) que muestra que a través de la prueba de elevación de multífidos el dolor se localiza en puntos exactos por la contracción activa del músculo, por lo que es de mayor facilidad hacer la PS la cual realiza una hipotalgesia local, disminuyendo el dolor.

Lo anteriormente descrito lo contrasta Hang-Tong et al (2018) ya que su estudio hace una comparación de la PS con la acupuntura, revelando que en el transcurso del tratamiento la PS tiene efectividad en aliviar la intensidad del dolor y la discapacidad funcional únicamente al inicio y post-punción, que luego los resultados son los mismos que la acupuntura.

Fernández de la Peña y Nijs (2019) explica que luego de la aplicación de PS se pueden realizar estiramientos, pulverizaciones o ejercicios excéntricos para ayudar a la disminución

del dolor. Por lo contrario, Tuzun et al (2017) demuestra que uniendo la PS y realizando masaje en la zona lumbar se logra una disminución del espasmo y el dolor.

Por otro lado, Koppenhaver et al (2015) realizó dos diferentes técnicas, las cuales fueron la de Hong y Barrido tratando de lograr una contracción local, las cuales tuvieron una notoria mejoría, pero refieren que por falta de diferenciación no pueden inferir que los resultados fueron por la intervención de la PS.

Fernández de la Peña y Nijs (2019) mencionan en su estudio que no han encontrado una cantidad exacta de contracciones que debe de haber para ver resultados positivos, así como los demás autores no indican una dosificación exacta, únicamente se guían por tiempo.

4.3 Conclusiones

En la presente investigación, se analizó la interacción que hubo entre la punción seca para síndromes de dolor lumbar. Según lo analizado se puede concluir lo siguiente:

La punción seca es una técnica invasiva utilizada por los fisioterapeutas que logran mejorar resultados en lesiones tanto en el ámbito deportivo como laboral.

Así mismo, dicha técnica posee diversos beneficios que ayudan a restaurar la estructura normal de la fibra muscular dañada y restableciendo su funcionalidad, así como aliviando el dolor, del modo que al momento de realizar la punción seca se logra una modulación de los mediadores químicos del dolor y de la inflamación.

Otros beneficios que se han observado en la aplicación de punción seca son: que puede llegar a disminuir las frecuencias de la actividad eléctrica, lo cual llega a disminuir los

niveles de acetilcolina, lo que lograr un aumento del flujo sanguíneo y del oxígeno en el músculo, reduciendo de este modo la contractura producida en el sarcómero.

Existen múltiples formas de aplicación de punción seca, hay autores se basan mayormente en la técnica de Hong, la cual es una técnica profunda, que se realiza entrando y saliendo rápidamente, se muestra que esta técnica tiene efectos favorables a nivel tisular y bioquímico, provocando una notoria disminución de dolor en el músculo.

Así mismo cabe recalcar que ningún autor especifica la dosis adecuada para la aplicación de punción seca, por ende, no pudimos definir una cantidad exacta de inserciones y de igual forma el tiempo adecuado para la realización de esta.

En cuanto a los artículos estudiados sobre cuáles fueron los cambios estructurales en la musculatura, no se llegó a una conclusión, ya que únicamente un autor describió que se observó luego de la PS un aumento en el músculo hasta que surgió una activación de este.

4.4 Perspectivas y alcances

Tomando en cuenta los estudios anteriormente expuestos y las conclusiones a las que se llegaron, se proponen perspectiva a corto, mediano y largo plazo.

- **Perspectivas a corto plazo:** Tomando en cuenta que la punción seca es una técnica relativamente innovadora en el ámbito fisioterapéutico y que pocos profesionales poseen los conocimientos para poder realizar esta técnica, ya que se necesita del estudio de diplomados, que normalmente son fuera del país, se recomienda que

haya una implementación de la técnica en el pensum de la carrera de fisioterapia en las universidades, para poder obtener los conocimientos generales de la misma.

- Perspectivas a mediano plazo: Observando las interrelaciones que posee GALILEO-IPETH (Instituto Profesional en Terapias y Humanidades) con universidades a nivel internacional, esta sea la que proponga programas de fisioterapia invasiva, para poder aumentar el interés en los estudiantes para involucrarse con estas técnicas y así aporten mejores resultados en la práctica clínica.
- Perspectivas a largo plazo: Principalmente crear un mayor interés en la población estudiantil de IPETH, pudiendo realizar estudios experimentales para poder comprender de mejor forma los cambios estructurales en el músculo, efectos de la punción seca y las técnicas con mejores resultados.

REFERENCIAS

- Chu Lee, A. et al (2015). *Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso*. Ecuador: Utmach.
- Comité Olimpico Guatemalteco. *Federación nacional de levantamiento de potencia en Guatemala*. Obtenido de <https://cdag.com.gt/deportes/federaciones/federacion-nacional-de-levantamiento-de-potencia-de-guatemala/>
- Constanza, M, & Guzmán, I. (2017). Evaluación clínica de la inestabilidad segmental lumbar en población trabajadora . *Rev Cienc Salud*, p. 87-98.
- Dar, G. et al (2016). *El efecto inmediato de la punción seca (PS) en*. Journal of Backand Musculoskeletal Rehabilitation .
- Durán, D. (2019). *Biomecánica de columna lumbar*. Departamento de Kinesiología USTC.
- Fernández de las Peñas,C y Nijs. (2019). *Punto de activación punción seca para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial: Perspectivas actuales dentro de un paradigma de neurociencia del dolor*. Madrid: Journal of Pain Research.
- Fuente, J. (2015). *Fisiología del sistema nervioso*. Scielo.
- Hernández, R. (2015). Biomecánica de Columna. *Rev. Española*, 2-9.
- Han Tong, H. et al (2018). *¿La punción seca es efectiva para el dolor lumbar?: Revisión sistemática y un metaanálisis compatible con PRISMA*. . Wolters Kluwer Health Inc.
- Koppenhaver, S. et al (2015). *Factores de evaluación basales asociados con la mejoría clínica después de la punción seca en individuos con dolor lumbar*. Nueva York Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.
- Navarra, J. (2015). *Etiología, cronificación y tratamiento de dolor lumbar*. Scielo.
- Peña, J. (2002). Fisiopatología de lumbalgia. *Rev. Madrid España*.Elseviere

- Pro, E. (2013). *Anatomía clínica, segunda edición*. Panamericana.
- Rivas, R. (2010). *Síndrome de dolor lumbar crónico*. Scielo.
- Sampieri, R. (2012). *Metodología de la investigación, sexta edición*. México D.F: Mac.Graw Hill.
- Stromback, M. U. (2018). *Prevalence and Consequences of Injuries in Powerlifting*. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine.
- Tuzun,E. et al (2017). *Efectividad de la punción seca versus un programa de fisioterapia clásico en pacientes con dolor lumbar crónico: un ensayo controlado, aleatorizado, simple ciego*. The Journal of Physical Therapy Science.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. *Biblioteca central* . Obtenido de <http://www.biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/index.php>
- Valera. F & Minaya, F.(2015). *Fisioterapia Invasiva*, . Madrid, España: Elseviere.
- Vera, D. (2015). *Abordaje clínico del dolor lumbar crónico*. España: Scielo.