

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad



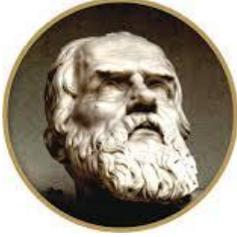
Que Presentan

Fredy Alejandro Calderón Tepé

Elda Fabiola Tubac Maxía

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presentan

Fredy Alejandro Calderón Tepé
Elda Fabiola Tubac Maxía

Ponentes

L.F.T. Emilio Valentín Pérez

Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Fredy Alejandro Calderón Tepé, Elda Fabiola Tubac Maxía
Director de Tesis	L.F.T. Emilio Valentín Pérez
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 02 de octubre del 2021

Estimados alumnos:

Elda Fabiola Tubac Maxía y Fredy Alejandro Calderón Tepé

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** 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

Lic. Diego Estuardo
Jimenez Rosales
Secretario

Lic. Cinthya Semiramis
Pichardo Torres
Presidente

Lic. Laura Marcela
Fonseca Martínez
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 02 de octubre del 2021

Estimados alumnos:

Fredy Alejandro Calderón Tepé y Elda Fabiola Tubac Maxía

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** 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

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Secretario

Lic. Cinthya Semiramis
Pichardo Torres
Presidente

Lic. Laura Marcela
Fonseca Martínez
Examinador

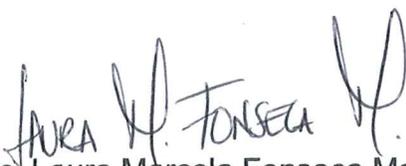
Guatemala, 11 de mayo 2020

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: **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** de los alumnos: **Elda Fabiola Tubac Maxía y Fredy Alejandro Calderón Tepé.**

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

Atentamente



Lic. Laura Marcela Fonseca Martínez
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

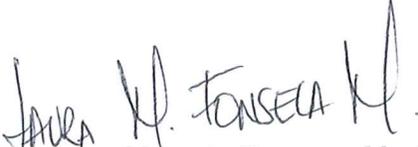
Guatemala, 11 de mayo 2020

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: **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** de los alumnos: **Fredy Alejandro Calderón Tepé y Elda Fabiola Tubac Maxía.**

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

Atentamente


Lic. Laura Marcela Fonseca Martínez
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala

Guatemala, 13 de mayo 2020

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: **Elda Fabiola Tubac Maxía y Fredy Alejandro Calderón Tepé** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.
Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Guatemala, 13 de mayo 2020

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: **Fredy Alejandro Calderón Tepé y Elda Fabiola Tubac Maxía** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.
Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



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

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

Nombre del Director: Emilio Valentin Pérez
Nombre del Estudiante: Fredy Alejandro Calderón Tepé
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad
Fecha de realización: 6 de mayo del 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



Nombre y Firma Del Director de Tesis



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

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

Nombre del Director: Emilio Valentin Pérez
Nombre del Estudiante: Elda Fabiola Tubac Maxia
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad
Fecha de realización: 6 de mayo del 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



Nombre y Firma Del Director de Tesis

**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: María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Fredy Alejandro Calderón Tepé
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad
Fecha de realización: 13 de mayo de 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>	
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	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	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	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
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	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
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: María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Elda Fabiola Tubac Maxía
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad
Fecha de realización: 13 de mayo de 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>	
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	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
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	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
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	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
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

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día **19** del mes de **Junio** del año **2020**.

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

Los CC

Director de Tesina
Función

L.F.T. Emilio Valentín Pérez

Asesor Metodológico
Función

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

Licda. Itzel Dorantes Venancio

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad

Realizada por el Alumno:

Elda Fabiola Tubac Maxía y Fredy Alejandro Calderón Tepé

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



IPETH®

Titulación Campus Guatemala

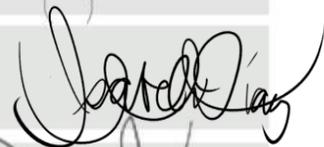
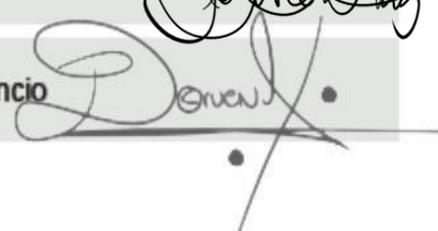
Firma y Sello de Coordinación de Titulación

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día **19** del mes de **Junio** del año **2020**.

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

Los CC

Director de Tesina Función	L.F.T. Emilio Valentín Pérez	
Asesor Metodológico Función	Licda. María Isabel Díaz Sabán	
Coordinador de Titulación Función	Licda. Itzel Dorantes Venancio	

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica con base al uso del láser de alta intensidad como método de tratamiento de pronta recuperación en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad

Realizada por el Alumno:

Fredy Alejandro Calderón Tepé y Elda Fabiola Tubac Maxía

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



DEDICATORIAS

A mi familia por estar a mi lado e inculcarme valores éticos y morales, y por estar a mi lado durante el transcurso de mi vida, a mis amigos por llenarme de momentos felices y brindarme un escape ante los momentos difíciles. A mis supervisores por darme herramientas suficientes para superarme ante los obstáculos. A mi amiga y compañera de tesis Elda y a mi persona por lograr un trabajo de tesis satisfactorio que nos permite llegar a este punto de la carrera.

Fredy

A Dios por brindarme sabiduría, paciencia en todo momento. A mi familia por estar en los momentos difíciles y ser un apoyo durante esta etapa de mi formación personal y profesional. A mis amigos por el apoyo brindado, por haber estado en momentos difíciles. A mi madre por ser un apoyo condicional en mi proceso de formación.

Elda

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme en cada paso de mi carrera, a mis padres por apoyarme en mi carrera y guiar mis pasos durante el trayecto, a mi hermana por brindarme sus conocimientos en mis tiempos de duda. A Elda, mi compañera de tesis por su soporte, compañerismo y colaboración para la elaboración de este proyecto. A mi asesora metodológica por su apoyo, consejos y planificación. A mi asesor de tesis por su colaboración y disposición con nuestra causa a pesar de las barreras de la distancia y el tiempo. A mis maestros por brindarme su conocimiento e inspirarme a superarme como profesional de la salud.

Fredy

A Dios por haberme guiado durante todo el proceso, a mi Madre por ser uno de los pilares más importantes durante mi formación y acompañarme en cada etapa de mi vida. A cada uno de mis licenciados por compartir su conocimiento. A mi compañero tesis Alejandro por su colaboración, dedicación y esfuerzo durante este proceso y por su amistad. A mi asesora metodológica por su apoyo y colaboración. A mi asesor de tesis por la disposición brindada.

Elda

PALABRAS CLAVE

Láser de alta intensidad

Pinzamiento subacromial

Anatomía de hombro

Efectos del láser

Biomecánica del hombro

ÍNDICE PROTOCOLARIO

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iii
Carta de aprobación del asesor.....	v
Carta de aprobación del revisor.....	vii
Listas de cotejo.....	ix
Hoja de dictamen de tesis.....	xix
Dedicatorias	xxi
Agradecimiento.....	xxii
Palabras clave.....	xxiii
Índice de contenido	xxv
Índice de figuras.....	xxviii
Índice de tablas.....	xxix

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPÍTULO I	2
MARCO TEÓRICO	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1. Anatomía del hombro.....	3
1.1.2. Articulaciones	3
1.1.3. Segmentos óseos	5
1.1.4. Musculatura del hombro	7
1.1.5. Ligamentos.....	9
1.1.6. Tendones	10
1.1.8. Nervios	11
1.1.9. Vasos sanguíneos	11
1.1.10. Biomecánica del hombro.....	12
1.1.11. Movimientos del hombro	13
1.1.12. Definición.....	15
1.1.13. Signos y síntomas.....	17
1.1.14. Clasificación.....	17
1.1.15. Alteraciones biomecánicas.....	18
1.1.16. Etiología.....	21
1.1.17. Factores de riesgo.....	23

1.1.18. Tratamiento	23
1.1.18. Pruebas funcionales.....	25
1.2 Antecedentes Específicos.....	26
1.2.1. Definición del láser	26
1.2.2. Historia del láser	26
1.2.3. Láser de alta intensidad.....	27
1.2.4. Clasificación del láser	28
1.2.5. Propiedades del láser.....	29
1.2.6. Dosificación	31
1.2.7. Características del láser de alta intensidad.....	32
1.2.8. Efectos de láser de alta intensidad.....	32
1.2.9. Beneficio del láser de alta intensidad.....	32
CAPÍTULO II	35
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	35
2.1 Planteamiento del problema.....	36
2.2 Justificación.....	37
2.3 Objetivos	38
2.3.1 Objetivo general.....	38
2.3.2 Objetivos particulares.....	38
CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1 Materiales y métodos	39

3.1.1. Materiales.....	40
3.1.2. Variables	40
3.1.3. Enfoque de investigación	41
3.1.4 Tipo de estudio.....	42
3.1.5 Método de investigación	42
3.1.6. Diseño de investigación	44
CAPÍTULO IV	46
RESULTADOS.....	46
4.1. Resultados	47
4.2. Discusión.....	48
4.3. Conclusión	49
4.4. Perspectiva	50
REFERENCIAS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vista anterior del complejo articular del hombro	6
Figura 2. Bursa del complejo articular del hombro.....	11
Figura 3. Plexo Braquial	11
Figura 4. Vasos sanguíneos del miembro superior	12
Figura 5. Planos y ejes	13
Figura 6. Movimiento de flexión y extensión	14
Figura 7. Movimientos de aducción y abducción de hombro	14
Figura 8. Movimientos de rotación interna y externa del hombro	15
Figura 9. Luz direccional de láser	27
Figura 10. Dispersión de la luz láser	31
Figura 11. Gráfica de materiales y métodos.....	40
Figura 12. Etiología del hombro doloroso.....	44
Figura 13. Resultados.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Musculatura de cintura escapular.....	7
Tabla 2. Musculatura de hombro.....	8
Tabla 3. Pruebas funcionales.....	25
Tabla 4. Clasificación de láser	28
Tabla 5. Variable dependiente y variable independiente.....	41
Tabla 6. Ecuaciones de búsqueda.....	43
Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión	45

RESUMEN

El pinzamiento subacromial es una de las principales afecciones de hombro en la actualidad, siendo su población más afectada deportistas mayores a 20 años. Ocasionado por el sobreuso, trauma, pérdida elástica, entre otros. Esto derivando limitación de movimiento, dolor, limitación funcional, por nombrar algunas manifestaciones. Al ser una patología tan común es normal que tenga diferentes opciones de tratamiento. El hombro es un complejo articular bastante complicado debido a la cantidad de estructuras óseas, tendinosas y ligamentosas que lo conforman, ya que estas permiten tener un amplio rango articular y una gran variedad de movimientos indispensables para un óptimo desarrollo de las actividades de la vida diaria. Este puede tratarse tanto de con una intervención quirúrgica, como con un tratamiento conservador de fisioterapéutico, en el que se encuentran diversos métodos como los son: termoterapia, ultrasonido, láser de baja intensidad y por su puesto el ejercicio terapéutico dosificado por el fisioterapeuta a cargo. El láser de alta intensidad es una alternativa poco utilizada en el caso del tratamiento del síndrome de pinzamiento subacromial, se caracteriza en esta patología por sus efectos en el alivio del dolor, aumento del rango de amplitud articular, viscoelasticidad, sin mencionar el corto tiempo de tratamiento debido al aumento de intensidad en este agente físico, Esta es una de las opciones menos utilizadas debido al costo el equipo o de la terapia con el mismo en algunos lugares. Por lo cual esta tesis de investigación busca indagar en los beneficios y efectos que ocurren en la aplicación de láser de alta intensidad, con la intención de fomentar el uso del mismo en más centros y popularizar su uso para que más personas puedan tener acceso a este tipo de tratamiento que los dejara regresar a sus actividades normales en poco tiempo con resultados notorios.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Generales

Parte de un adecuado proceso de investigación consiste en recopilar información sobre todo lo relacionado con el tema en caso de esta tesis de investigación se ha recopilado información sobre todo el complejo articular del hombro llevándolo desde la musculatura hasta ligamentos y tendones con el fin de comprender el estado normal de la cintura escapular para poder relacionar compararlo y diferenciarlo ante una patología o alteración en este caso el síndrome de pinzamiento subacromial. Este tiene diferentes fases y diferentes alteraciones biomecánicas que pueden llegar a afectar el movimiento y las actividades de la vida diaria. El síndrome de pinzamiento subacromial puede ser confundido con distintas patologías que comparten la misma sintomatología para esto se necesita comprender el estado del paciente y realizar un óptimo diagnóstico con pruebas funcionales y radiológicas. En cuanto al láser de alta intensidad se debe comprender que es el hacer para qué nos sirve y principalmente en qué se diferencia el láser de baja intensidad con el láser de alta intensidad a su vez comprender los efectos que éste llega a tener en el organismo ante este tipo de patología y en

que otras pueden ser utilizada como una alternativa de tratamiento gracias a sus propiedades y efectos en el organismo humano que pueden llegar a acelerar el tiempo de recuperación del paciente en cuestión.

1.1.1. Anatomía del hombro

La cintura escapular es una estructura compleja, eficiente en la ejecución de diversos movimientos, pero vulnerable a la lesión debido a los distintos esfuerzos que debe realizar. Esta está conformada por diferentes estructuras óseas en las cuales se destacan: el acromion, la cavidad glenoidea, la clavícula, la primera costilla, el esternón y el húmero. Estas brindan estabilidad y se unen para formar 5 articulaciones, en las cuales se encuentran: la articulación acromioclavicular, la articulación esternocostoclavicular, la articulación glenohumeral, la articulación subescapular y la articulación escapulo torácica (Kendall, 2007).

Estas articulaciones nos permiten realizar diversos movimientos para realizar las actividades necesarias. La cintura escapular es una estructura muy eficaz y que maneja una amplitud muy grande de movimientos en todos los sentidos posibles. Esto claro va acompañado de los músculos encargados de los movimientos de: extensión, flexión, aducción, abducción, rotación interna y rotación externa. (Netter, 2015)

1.1.2. Articulaciones

El complejo articular del hombro es la parte más proximal del miembro superior, está constituido por 5 articulaciones importantes:

- a) Articulación glenohumeral: es la que presenta mayor movilidad y depende de la estabilidad proximal del húmero y de la escápula. Es de forma hemisférico de la cabeza del húmero articular, que está direccionada hacia arriba, bien como anterior y lateralmente. Un tercio de la cabeza humeral toma contacto con la cavidad glenoidea. Es una articulación de tipo enartrosis, siendo una articulación verdadera, siendo una de las articulaciones más importantes del complejo (Cailliet, 2004).
- b) Articulación esternoclavicular: está constituida por manubrio del esternal y porción medial de la clavícula, es una articulación de tipo encaje recíproco, siendo una articulación verdadera.
- c) articulación acromioclavicular: es una articulación verdadera, siendo la unión del extremo lateral de la clavícula y el acromion (Martínez, Martínez , & Fuster, 2006).
- d) Articulación subdeltoidea: es la unión funcional de la cabeza del húmero y la unión del acromion siendo recubierta por el musculo supraespinoso, y siendo unida por el ligamento acromioclavicular, también es conocida como una articulación fisiológica. Según kapandji (2006), es una articulación que se encuentra mecánicamente unida a la articulación glenohumeral (Kapandji, 2006).
- e) Articulación escapulotorácica: es la unión funcional de la escapula con la parrilla costal, es considerada como una articulación fisiológica que actúa mecánicamente en conjunto con las demás. Movimientos de la articulación escapulotorácica: realiza cuatro movimientos propios como articulación, en los cuales se encuentran:
- Ascenso: es un desplazamiento de la articulación hacia delante según kapandji (2006) el movimiento articular que esta posee es de 8 a 10 cm.
- Movimiento de campanilla: movimiento que se ve en la abducción de hombro siempre y cuando esta sobrepasa más de los 145°.

Movimiento basculante: movimiento en el que el escapula se desliza hacia arriba y hacia adelante su amplitud de movimiento es de 23° en la abducción de 0 a 45°.

Movimiento de Pivote: movimiento en el cual la escapula tiende a orientarse hacia atrás con 10°, durante la abducción de 0 a 90° (Kapandji, 2006).

1.1.3. Segmentos óseos

El completo articular del hombro se compone de estructuras óseas:

- a) Húmero: es el segmento óseo más largo que compone la extremidad superior, el humero cuenta con dos prominencias óseas: el tubérculo mayor y el tubérculo menor, que sirven como puntos de inserción de varios músculos. La cabeza del humero es la prominencia ósea que se une a la cavidad glenoidea de la escapula, posee también con un cuello quirúrgico.

El troquín o tubérculo menor del húmero se sitúa en la zona anterior del humero, al extremo de este se ubica el troquíter o tubérculo mayor, entre ambos se ubica la corredera bicipital o surco intertubercular (Martínez, Martínez , & Fuster, 2006)

La corredera bicipital posee dos labios: el labio interno o cresta del tubérculo menor y un labio externo o cresta del tubérculo mayor.

El húmero en su diáfisis presenta el canal de torsión: surco con forma de espiral que recorre todo el húmero, en el cual encuentra el nervio radial. (Martínez, Martínez , & Fuster, 2006).

En la diáfisis distal se ubica el cóndilo y la tróclea, donde se articula el radio y el cúbito.

- b) Clavícula: es un hueso par situado en la parte antero medial de articulación del hombro, posee dos extremos: el extremo esternal o medial y el extremo acromial que se une

mediante la articulación acromioclavicular. La clavícula es un hueso con forma semejante a la de la s, siendo el único hueso que se desarrolla a partir de tejido conectivo (Martínez, Martínez , & Fuster, 2006).

- c) Escapula: es conocida también como omóplato, hueso par, de forma triangular y plana, ubicada en la parte posteriores del tórax. Se encuentra en la región comprendida por la 2da y 7ª costilla, forma parte de la cintura escapular. Cuenta con prominencias óseas: la espina de la escapula, la cara posterior de la escapula formando una prominencia ósea llamada el acromion, la apófisis coracoides y la más destacada es la cavidad glenoidea (Cailliet, 2004)
- d) Acromion: prominencia ósea que forma parte de la escapula estableciendo la unión entre la escapula y la clavícula.
- e) Apófisis coracoides: se encuentra ubicada en la parte superior y anterior de escapula, siendo punto de inserción y origen de ligamentos y músculos.
- f) Cavidad glenoidea: se situada en la región laterosuperior de la escapula, constituyendo la principal cara articular de la articulación glenohumeral (Kapandji, 2006)

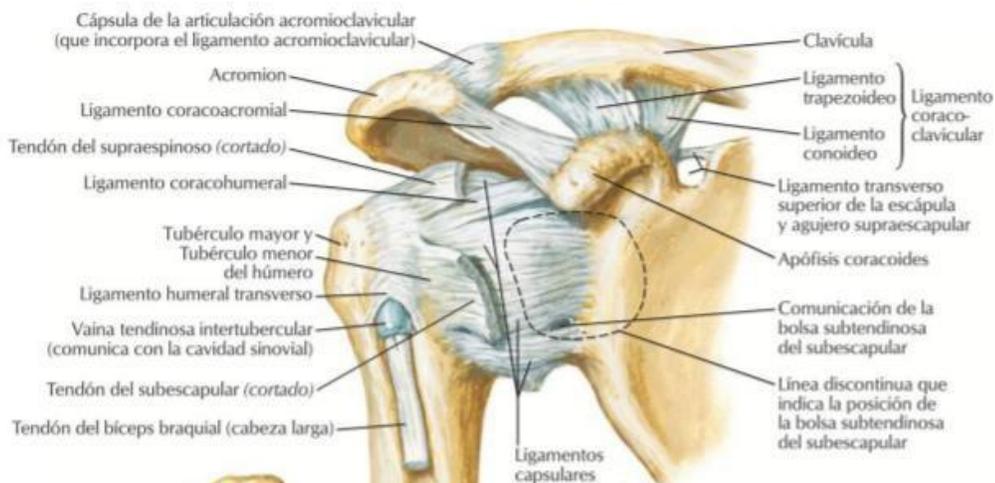


Figura 1 Vista anterior del complejo articular del hombro (Netter, 2015)

1.1.4. Musculatura del hombro

a) Musculatura de cintura escapular

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACION	ACCIÓN/FUNCIÓN
Supraespino so	Escápula: (fosa supraespino- sa).	Húmero: (troquíter).	Nervio supraescapular, C5- C6.	Abducción del hombro
Romboides (mayor)	Vértebras T2-T5 (apófisis espinosa).	Escápula	Nervio del angular y del romboideo, C5	Aducción/Rotación inferior de la escápula.
Romboides (menor)	Vértebras C7-T1 (apófisis espinosa).	Escápula.	Nervio del angular y del romboideo, C5.	Aducción inferior de la escápula
Pectoral Menor	Costillas 3 a 5 (caras superior y externa cerca de los cartílagos). Aponeurosis de los músculos intercostales.	Escápula: (Apófisis coronoides, borde medial y cara superior).	Nervios pectorales medial y lateral, C8- T1	Separación de la escápula (protrusión). Elevación de las costillas en la inspiración forzada.
Infraespino- so	Escápula: (fosa infraespino- sa)	Húmero: (troquíter)	Nervio supraescapular, C5- C6.	Rotación externa del hombro.
Redondo Menor	Escápula: (borde axilar).	Húmero: (troquíter).	Nervio circunflejo, C5-C6	Rotación externa del hombro.
Pectoral Mayor	Porción clavicular (superior): Clavícula (esternón). Costillas 1 a 7	Húmero:(troquíter).	Nervio pectoral lateral, C5-C7.	Extensión del hombro.
Dorsal Ancho	Vértebras T6-T12. Vértebras L1-L5 y sacras. Costillas 9 a 12.	Húmero: (Corredera bicipital).	Nervio del dorsal ancho C6-C8.	Extensión del hombro
Redondo Mayor	Escápula: (Ángulo inferior).	Húmero: (Húmero subtroquiniana).	Nervio subescapular (inferior) C5-C6.	Rotación interna del hombro.
Subescapula- r	Escápula: (fosa subescapular).	Húmero: (troquíen).	Nervios subescapulares superior e inferior, C5-C6	Rotación interna del hombro.

Tabla 1. Musculatura de cintura escapular (Kendall, 2007).

b) Músculos del hombro.

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACION	ACCIÓN/FUNCIÓN
Trapezio (fibras superiores)	Superior: Occipital (protuberancia occipital externa y tercio media de la línea curva occipital superior. Ligamento cervical posterior. Vértebra C7 (apófisis espinosa)	Clavícula: (Cara posterior, tercio externo).	Nervio espinal (XI).	Superior e inferior: Rotación de la escápula de forma que la cavidad glenoidea se dirige hacia arriba Superior: Elevación de la escápula y el hombro (encogerse de hombros).
Coraco braquial	Escápula, apófisis coracoides (vértices). Tabique intermuscular.	Húmero a lo largo del borde medial de la diáfisis.	Nervio musculocutáneo, C6-C7	Flexión del brazo Aproximación del brazo
Bíceps Braquial	Escápula (apófisis coracoides).	Radio en tuberosidad radial.	Nervio musculocutáneo.	Flexión del codo.
Braquial Anterior	Húmero: dos tercios distales de la diáfisis anterior. Tabique intermuscular.	Tuberosidad cubital y superficie rugosa de la apófisis coronoides. Ligamento anterior de la articulación del codo.	Nervio musculocutáneo, C5-C6	Flexión del codo.
Tríceps Braquial	Haz largo: Escápula tuberosidad subglenohidea. Haz lateral: Húmero en el extremo posterior estrecho y lineal de la diáfisis. Haz medial: Húmero en cara posterior de la diáfisis distal al surco radial, casi en la tróclea	Olécranon, cara posterior proximal. Aponeurosis antebraquial.	Nervio radial C7-C8	Extensión del codo: <ul style="list-style-type: none"> • Porciones larga y lateral: Especialmente activas en la extensión forzada. • Porción larga: Extensión y aproximación del hombro (colabora).
Deltoides: fibras anteriores, medias, posteriores	Fibras anteriores: Clavícula en tercio lateral de la zona anterior. Fibras medias: Escápula en acromion, borde lateral y cara superior. Fibras posteriores: Escápula en borde posterior del labio inferior de la espina	Húmero: en la V. deltoidea en la mitad lateral de su diáfisis	Nervio circunflejo C5-C6	Separación del hombro: (Articulación glenohumeral), Flexión y rotación interna del brazo Extensión y rotación externa: las fibras posteriores.

Tabla 2. Musculatura de hombro (Kendall, 2007).

1.1.5. Ligamentos

Se evidencian como bandas densas de tejido conectivo, paquetes de fibras de colágeno orientados de forma paralela, que conectan hueso con hueso. Su inserción en el hueso se conoce como entesis y ocurre de forma directa o indirecta. Las fibras de colágeno del ligamento se conectan a una zona de fibrocartílago no mineralizado, esta continúa con fibrocartílago mineralizado hasta llegar al hueso. El complejo articular de hombro cuenta con ligamentos (Kapandji, 2006).

- a) ligamento coracoacromial: ligamento que permite la estabilidad de la articulación acromioclavicular. Se origina de la superficie superior de la apófisis coracoides y se inserta en la superficie inferior de la clavícula.
- b) ligamento coracohumeral: ligamento que se encuentra delimitado por fascículos siendo no uno anterior y otro posterior, delimitante la traslación anterior y posterior de la cabeza de humero. Se origina desde la base lateral del coracoides y se inserta en el tubérculo menor del humero.
- c) Ligamento humeral transverso: está formado por fibras transversa de a capsula que permite mantener firme la cabeza larga del tendón del bíceps braquial.
- d) Ligamento coracoclavicular: es la unión de la clavícula con la apófisis coracoides de la escápula. Este se divide en dos:
 - Ligamento trapezoide: Se origina por abajo en la mitad posterior del borde medial de la apófisis coracoides, desde donde se dirige hacia arriba lateralmente para insertarse en la cara inferior de la clavícula. Siendo uno de los ligamentos más fuertes.
 - Ligamento conoide: se le conoce como el fascículo posterior y medial del ligamento

coracoclavicular, es el ligamento que delimita el movimiento hacia anterior de la escapula.

- e) Ligamento glenohumeral superior: comienza desde parte superior del rodete glenoideo y base de la apófisis coracoides hasta el cuello quirúrgico del humero.
- f) Ligamento glenohumeral medio: inicia hasta el tubérculo menor y por debajo del tendón subescapular.
- g) Ligamento glenohumeral inferior: Más grueso y más largo, comienza desde rodete glenoideo hasta parte inferior cuello quirúrgico entre la inserción del subescapular (Kapandji, 2006).

1.1.6. Tendones

Los tendones son estructuras anatómicas simadas entre el músculo y el hueso cuya función es transmitir la fuerza generada por el primero al segundo, dando lugar al movimiento articular. En la unidad de movimiento básica un músculo tiene dos tendones, uno proximal y otro distal.

La sustancia fundamental es un gel salino que otorga propiedades visco elásticas al tendón y la lubricación y el espacio necesarios para el deslizamiento y entrecruzamiento de los tejidos. Los tendones del complejo articular del hombro son: tendón del bíceps braquial, tendón del subescapular, tendón de supraespinoso y tendón del infraespinoso (Jurado, 2008)

1.1.7. Bursa

Bolsa de tejido con pequeñas cantidades del líquido, localizadas en estructuras que se producen deslizamiento y no existe una articulación, disminuyen la fricción. En el hombro los más importantes son: la escapulo torácica y la subacromial.

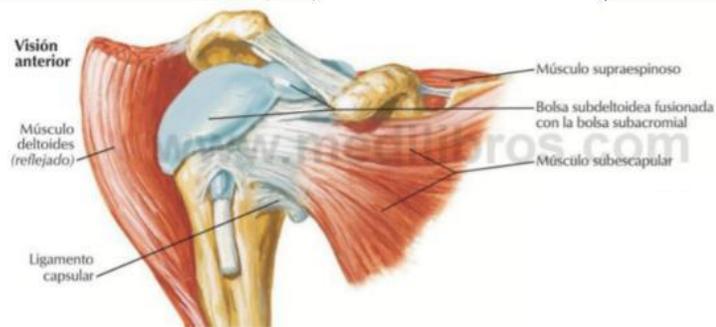


Figura 2. Bursa del complejo articular del hombro. (Netter, 2015)

1.1.8. Nervios

Conjunto de fibras que conducen impulsos. Los que brindan función en los miembros superiores son, que se dividen por medio del plexo braquial.

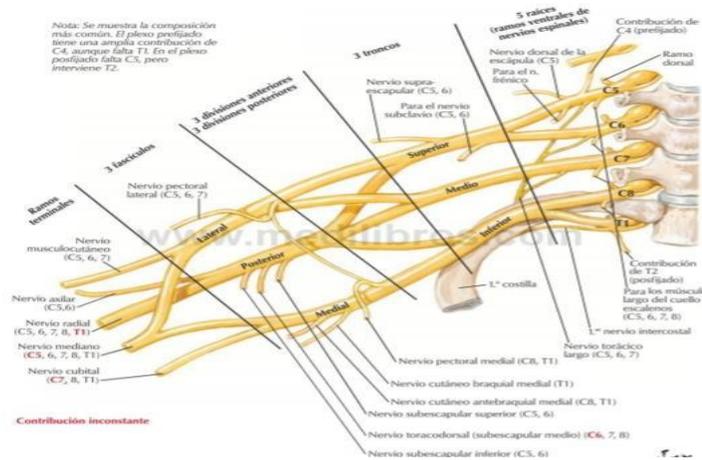


Figura 3. Plexo Braquial. (Netter, 2015)

1.1.9. Vasos sanguíneos

Permiten la conducción de la sangre impulsada por el corazón, el vaso sanguíneo principal de los miembros superiores es la arteria axilar.

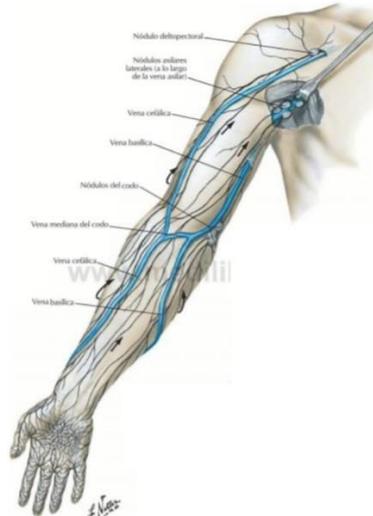


Figura 4. Vasos sanguíneos del miembro superior. (Netter, 2015)

1.1.10. Biomecánica del hombro

El complejo articular que posee todos los ejes de movimientos. Realizándolos en todos los planos y los ejes,

Planos: referencias especiales que nos permiten describir las disposiciones de los órganos, tejidos y sistemas, existe 3 planos

- a) Plano sagital: plano que divide el cuerpo en un segmento derecho y otro izquierdo. También se denomina como planos parasagitales.
- b) Plano frontal: este divide al cuerpo en un segmento anterior y posterior. También es conocido como plano coronal.
- c) Plano transversal u horizontal: plano que divide al cuerpo en parte craneal o superior y otra en parte caudal o inferior (Taboadela, 2007)

Ejes: líneas de referencia que pasan a través de cuerpo, permitiendo la descripción de la alineación y topografía de las estructuras. Estos van acompañados de los planos

- a) Eje mediolateral: sobre el plano sagital y el eje trasversal se genera el movimiento de flexión extensión.
- b) Eje anterioposterior: eje permite el movimiento de aducción y abducción con el plano frontal.
- c) Eje vertical: es un cruce perpendicular con el plano transversal permitiendo los movimientos de rotación externa e interna (Joyce & Norkin, 2019).

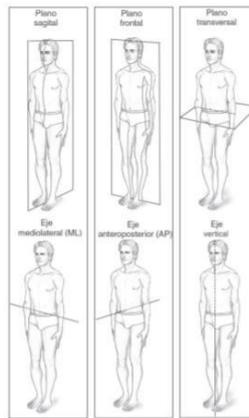


Figura 5. Planos y ejes (Taboadela, 2007).

1.1.11. Movimientos del hombro

El complejo articular del hombro nos permite realizar movimientos facilitando nuestras actividades de la vida diaria.

- a) Flexión: movimiento que lleva el brazo hacia arriba, se realiza en un plano sagital y eje transversal. Según la AO el grado de movimiento normal es de “150 a 170 grados y según la AAOS es de 180 grados”
- b) Extensión: movimiento que permite llevar el hombro y brazo hacia atrás, este movimiento se realiza entro del plano sagital y eje trasversal. El grado de extensión del hombro es de” 0-40° según la AO y 0-60° AAOS” (Taboadela, 2007).

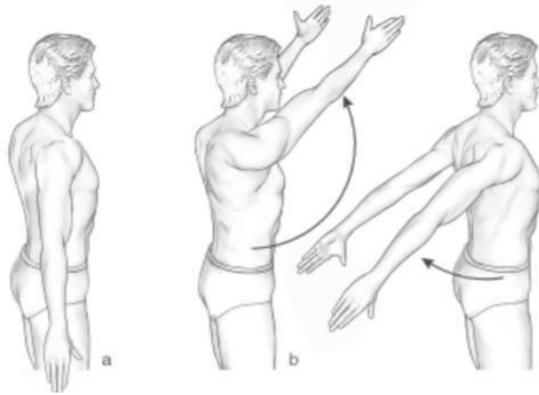


Figura 6. Movimiento de flexión y extensión (Taboadela, 2007)

- c) **Abducción:** movimiento que permite alejar el brazo del tronco, este movimiento se realiza en el plano trasversal y eje vertical, teniendo grados de movimiento de: “0-160°/180° establecida por la AO y 0-180° según AAOS”
- d) **Aducción:** es el movimiento que permite acercar el miembro superior de la línea media. Se realiza sobre el plano trasversal y eje vertical. Según la AO el grado de movimiento es de 0-30° y la AAOS establece que es 0° (Joyce & Norkin, 2019).

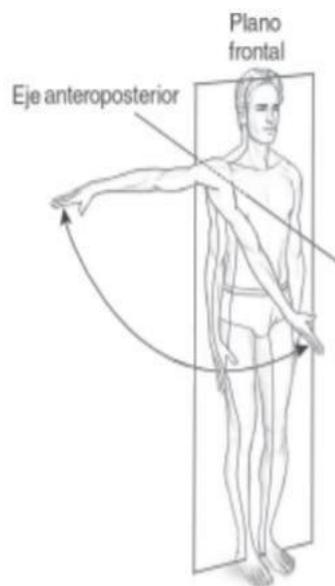


Figura 7. Movimientos de aducción y abducción de hombro (Taboadela, 2007)

- e) Rotación interna: movimiento que permite la separación de la articulación de la línea media. Este movimiento se realiza en el plano transversal y eje vertical. Según la AO el grado de movimiento es de 0-70° y la AAOS es de 0-70°
- f) Rotación externa: movimiento que permite la separación de la articulación con la línea media. Se realiza en un plano transversal y un eje vertical. Siendo los grados de movimiento según “AO de 0-70 y según la AAOS de 0-90” (Taboadela, 2007).

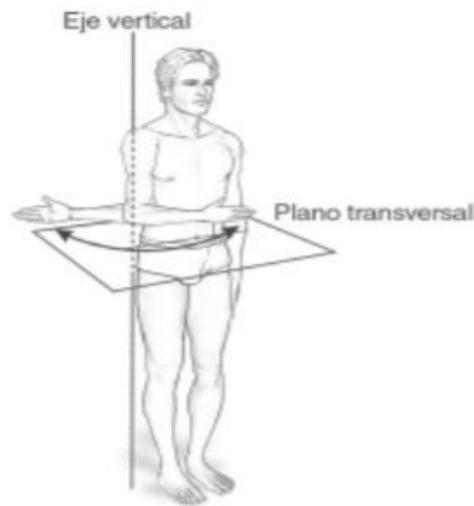


Figura 8. Movimientos de rotación interna y externa del hombro (Taboadela, 2007).

1.1.12. Definición

El síndrome de pinzamiento subacromial (SIS) es el trastorno doloroso más común del hombro y representa del 44% al 65% de todos los casos de dolor de hombro en atención primaria. Término descrito por Neer en 1972 siendo una compresión patológica del manguito rotador contra las estructuras del arco coracoacromial (Dressendorfer, 2017)

Se caracteriza por una cinemática glenohumeral alterada en la elevación del brazo involucrado, especialmente en actividades aéreas como alcanzar, levantar y arrojar que requieren abducción y rotación interna (Dressendorfer, 2017).

Está asociado con una afección músculo esquelética del hombro, como la bursitis subacromial, la tendinosis del manguito rotador y la tendinitis calcificada del tendón de la cabeza larga del bíceps, Algunos pacientes pueden tener desgarros parciales de los tendones del manguito rotador (Calle & Hincapie, 2014)

- a) Pinzamiento subacromial: Cuatro músculos componen el mango de los rotadores: el supraespinoso, el subescapular, el infraespinoso y el redondo menor. Algunos autores recientemente han propuesto que también se considere la porción larga del bíceps como parte de esta estructura debido a sus propiedades biomecánicas a nivel de la articulación.

Es la irritación mecánica del mango de los rotadores causada por los componentes del arco subacromial entre los que se encuentran: el acromion, la articulación acromioclavicular y la apófisis coracoides. Neer, en 1972 propuso que la diferencia en tamaño y forma de las estructuras del arco coracoacromial eran relevantes en la génesis de la patología del mango rotador. Describió que el tercio anterior de la superficie del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular son áreas que pueden comprimir y lesionar la estructura del manguito rotador (Jurado, 2008).

El dolor referido al hombro tiene muchas causas. El síndrome subacromial debe diferenciarse de varias entidades que a continuación describimos: Lesiones del bíceps, capsulitis adhesiva, inestabilidad glenohumeral, síndrome de pinzamiento

subcoracoideo, radiculopatía cervical, artrosis glenohumeral, artrosis cervical, lesión del plexo braquial, neuropatía del nervio supraescapular, tendinitis calcificada, artrosis acromioclavicular, lesiones de SLAP (Jurado, 2008).

1.1.13. Signos y síntomas

Dolor de hombro, localizado en la cara lateral superior del hombro y la parte superior del brazo el cual aumenta al elevar el brazo en abducción y rotación interna.

- a) Limitación funcional
- b) Sensibilidad alterada en la punta del hombro
- c) Rangos articulares disminuidos.
- d) El dolor aumenta al elevar el brazo en abducción y rotación interna.
- e) Discinesia escapular (Dressendorfer, 2017)

1.1.14. Clasificación

El pinzamiento subacromial suele clasificarse en 4 grados tipos. Pinzamiento primario: el aumento de la carga subacromial debido a la compresión entre la tuberosidad mayor del húmero y el arco acromial se asocia con una anatomía variante de la escápula, como un acromion curvo o enganchado (Dong, y otros, 2015)

- a) Pinzamiento secundario: asociado con el uso excesivo del manguito rotador; micro trauma (fricción y abrasión) a los tendones rotadores del hombro (con mayor frecuencia supraespinoso) y / o bolsa subacromial.
- b) Funcional: factores relacionados con el trabajo, como el manejo de cargas aéreas o el lanzamiento repetitivo de cargas aéreas con:

Desequilibrio de la fuerza muscular y traslación superior excesiva del húmero e irritación de los tendones del manguito rotador. Hipertrofia ocupante del espacio del tendón supraespinoso (Dressendorfer, 2017).

1.1.15. Alteraciones biomecánicas

La discinesia escapular (es decir, el movimiento escapular anormal) puede ejercer una tracción excesiva en el manguito rotador (especialmente el músculo supraespinoso). Sin embargo, aún no está claro si la posición variante y el movimiento de la escápula son factores causales Hiperlaxitud articular glenohumeral (Garvin, Jakob, Bauer, Nadjar, & Brunner, 2017).

El hombro se vuelve extremadamente vulnerable en los movimientos repetidos ejecutados por encima de la cabeza. Los lanzamientos continuados merman la competencia de los estabilizadores estáticos, generalmente en sentido anterior, lo que posibilita un ligero desplazamiento anterior de la cabeza humeral. Esa incompetencia de los estabilizadores estáticos la suplen los dinámicos a merced a un aumento de la actividad muscular. Sin embargo, si la actividad es prolongada en el tiempo, aparece la fatiga. Los músculos no son capaces de cumplir su función y el desplazamiento anterior de la cabeza humeral se hace aún más evidente (Garving, Jakob, Bauer, Nadjar, & Brunner, 2017)

El espacio subacromial varía de 1.0 a 1.5 cm y está rodeado por la cabeza del húmero en la parte inferior, el borde anterior y la superficie inferior del tercio anterior del acromion, así como también por el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular en la parte superior.

La flexión del hombro hacia adelante, la abducción horizontal y la rotación interna de 90° aumentan el desplazamiento vertical y la tensión máxima del ligamento coracoacromial.

El rango de movimiento articular de impacto se describe comúnmente como un "arco doloroso" entre 70° y 120° de abducción al elevar el brazo en el plano escapular.

Neer clasificado síndrome de pinzamiento su acromial en 3 etapas progresivas.

- a) Etapa 1: inflamación de bajo grado con edema y hemorragia de la bolsa subacromial y / o manguito rotador. Esta etapa generalmente se encuentra en pacientes menores de 25 años.
- b) Etapa 2: fibrosis bursal subacromial; tendinitis del manguito rotador (típicamente encontrada en pacientes de 25 a 45 años de edad).
- c) Etapa 3: estimulación ósea acromial crónica; desgarró o rotura del tendón que requiere cirugía (generalmente se encuentra en pacientes mayores de 45 años)

La discinesia escapular visual, caracterizada por una rotación externa escapular reducida y una mayor actividad del músculo trapecio superior, se observa comúnmente en pacientes con SIS. Autores de una revisión sistemática de estudios que utilizaron mediciones radiológicas bidimensionales, inclinómetros de 360 ° o 3- El movimiento dimensional y los dispositivos de seguimiento para evaluar a pacientes con o sin SIS encontraron que las variaciones en la posición escapular que parecen "anormales" en realidad no pueden contribuir al síndrome de pinzamiento subacromial (Dressendorfer, 2017).

Especialmente en la patología del hombro y debido a la gran cantidad de estructuras implicadas, se debe huir de denominaciones vagas como tendinitis del manguito o esguince del hombro ser algo más concisos a partir de un conocimiento detallado de las estructuras implicadas y su grado de afectación con el fin de instaurar un plan de tratamiento igualmente preciso (Calle & Hincapie, 2014).

El estado muscular y la patología tendinea están estrechamente relacionados, de modo que la falta de flexibilidad o un grado de fuerza muscular inadecuado pueden favorecer la alteración, por mínima que sea, de la biomecánica, favoreciendo a su vez la aparición de tendinopatías con frecuencia los fenómenos de compensación hacen que una patología cuyo origen se encuentra en el hombro pueda dar lugar a lesiones en el codo y viceversa. Por ello, la exploración clínica debe aclarar si la patología en estudio es fuente de otra lesión o su consecuencia a fin de que pueda ser tratada de un modo efectivo y evitar las recidivas (Martínez, Martínez , & Fuster, 2006)

Dentro de la patología del manguito de los rotadores el cuadro más frecuente es la tendinosis del supraespinoso, patología que asienta en la zona de máxima avascularidad del tendón. Cuando el tendón del supraespinoso es sobresolicitado, la zona avascular es incapaz de regenerar la tasa de microroturas que sufre, por lo que el equilibrio homeostático se rompe y la nueva situación deriva en dolor y debilidad del músculo deltoides, lo que aumenta el riesgo de compresión y, con ello, inflamación y fibrosis decir, todo el cortejo conocido de la tendinosis por sobreuso (Dressendorfer, 2017).

La estrecha relación anatómica entre la porción larga del bíceps braquial y el supraespinoso hace que en las últimas fases de este cuadro también se vea afectado el primero.

El estudio de la vascularización del tendón del supraespinoso ha identificado zonas en los que el aporte sanguíneo es mínimo o inexistente, lo que las hace proclives a sufrir lesión (Jurado, 2008).

Las lesiones localizadas en esta región, incluso desgarros parciales. Se acompañan de una reacción inflamatoria igualmente mínima o inexistente, ya que para que ésta se produzca debe existir una vascularización del tejido implicado que permita la respuesta celular. Este precario aporte sanguíneo es un factor decisivo en el proceso de degeneración del tendón.

Los cambios fisiopatológicos más evidentes son el aumento de la celularidad, los cambios en la forma celular y la desorganización y daño del colágeno. Los productos de la matriz extracelular se corresponden también con los propios de la degeneración tendinosa (Dressendorfer, 2017).

Desde el punto de vista histoquímico, los análisis realizados en personas con afectación del manguito de los rotadores revelan cantidades elevadas de sustancia P en la Bursa subacromial proporcionales al dolor percibido (Jurado, 2008).

1.1.16. Etiología

Existen dos tipos que pueden clasificarse como primaria y secundaria.

a) **Primario:** se produce por un estrechamiento en el espacio subacromial.

b) Secundario: se debe un movimiento repetitivo que se producen en diferentes actividades.

Garvin, Jakob, Bauer, Nadjar, & Brunner (2017) describe la etiología en dos clasificaciones, primas; son producidas por cambios estructurales en el espacio subacromial, incluyendo estrechamientos óseos o un aumento de tejidos bandos subacromiales.

Los secundarios con se deben a un impacto funcional centrado en la cabeza humeral, como desequilibrio de masa muscular que conduce a desplazamiento del centro de rotación y elevación produciendo un atrapamiento de los tejidos.

Calle & Hincapie, (2014), Describen el pinzamiento subacromial primario como consecuencia de una mecánica anormal del manguito rotador y el arco coracoacromial, ocasionando un estrechamiento a nivel de la salida subacromial. Esto se produce por diversos factores como consecuencias de alteraciones en las articulaciones, espolones o difusión en prominencias óseas.

Secundaria: presenta una inestabilidad de la articulación glenohumeral o escapulotoracica. La desaparición de la difusión de manguito rotador produce una anomalía en la traslación de la cabeza humeral. También puede ser por el acortamiento capsular que produce una traslación oblicua de la cabeza del húmero y del manguito rotador produciendo un pinzamiento subacromial.

1.1.17. Factores de riesgo

Entre los principales factores de riesgo se encuentran:

- a) Movimientos aéreos de alta velocidad de la extremidad superior, como en los deportes de lanzamiento.
- b) Ocupaciones que involucran posturas elevadas repetitivas o sostenidas del hombro.
- c) Discinesia escapular.
- d) Mala postura de la cintura escapular.
- e) Acromion enganchado (Dressendorfer, 2017).

1.1.18. Tratamiento

La recuperación del síndrome de pinzamiento subacromial puede ser tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico

- a) Tratamiento conservador: En el tratamiento conservador intervienen varias disciplinas rehabilitadoras, dentro de estas se encuentra la fisioterapia, la cual utiliza diferentes técnicas para cumplir los objetivos encaminados a restablecer la funcionalidad; dentro de sus estrategias terapéuticas se encuentran los ejercicios de Codman, ejercicios activos de movilidad, ejercicios isométricos e isotónicos, movilizaciones articulares, crioterapia, electroestimulación, ultrasonido y láser de baja intensidad. Dichas estrategias están encaminadas a restaurar la funcionalidad de las personas con diagnóstico de pinzamiento del hombro, permitiéndoles la ejecución de sus actividades al igual que incorporación a sus roles laborales, deportivos o domésticos.

En el caso del síndrome de pinzamiento subacromial primario el tratamiento

quirúrgico consiste en ensanchar la salida subacromial realizando una descompresión (acromioplastia).

En cambio, el tratamiento quirúrgico del síndrome subacromial secundario está orientado a la etiología de los síntomas. Por ejemplo, si los síntomas del pinzamiento son secundarios a una inestabilidad glenohumeral anterior el tratamiento quirúrgico en la estabilidad anterior no una acromioplastia. Aunque en estos casos la realización de una acromioplastia puede ofrecer algunas ventajas a corto plazo, a medida que el paciente reanude las actividades relacionadas con el inicio del problema los síntomas de inestabilidad reaparecen.

- b) Tratamiento quirúrgico: En el síndrome de pinzamiento subacromial primario actualmente el tratamiento de elección es la descompresión subacromial por artroscopia; sin embargo, a largo también pueden conseguirse unos resultados comparables mediante una acromioplastia abierta convencional. Después de la cirugía la rehabilitación debe centrarse en el control de dolor la mejoría del arco de movilidad articular y reforzamiento muscular.

La intervención realizada con mayor frecuencia es la estabilización abierta; según la etiología, con reparación. Las ventajas técnicas de la artroscopia son reducción del tiempo de operación, la disminución de morbilidad quirúrgica, la menor reducción de movimiento y una recuperación más rápida. En la actualidad, se refleja un mayor porcentaje de fracasos después de la estabilización artroscópica que tras la estabilización abierta. La realización de las técnicas artroscópicas exige tener experiencia en la artroscopia, un buen conocimiento de los trastornos anatómicos, saber aplicar las técnicas de fijación, y conocer los programas de rehabilitación más adecuados según el diagnóstico.

1.1.18. Pruebas funcionales

Prueba	Maniobra	Positivo	Indica
Prueba de Neer	Flexión pasiva del hombro, con este en rotación interna.	Dolor a nivel subacromial	Pinzamiento subacromial y pinzamiento del musculo
Prueba de Hawkins	Con el hombro y codo en flexión de 90°, realizar una rotación interna del hombro.	Dolor a nivel subacromial	Pinzamiento subacromial y pinzamiento del MSE
Prueba de Jobe	Hombro en abducción de 90° en el plano escapular, (flexión anterógrada de 30°) y rotación interna máxima. Se debe mantener la posición ante la aplicación de una fuerza de descenso en los brazos	Dolor o incapacidad de mantener la posición	Proceso inflamatorio o degenerativo del MSE
Prueba de caída del brazo	El hombro en 90° de abducción y llevarlo lentamente a posición neutra.	Incapacidad para soportar el peso del brazo, dolor considerable	Desgarro del MR, principalmente del MSE
Prueba de patte	Hombro en abducción a 90° y flexión de codo 90°, realizar rotación externa contra resistencia por parte del examinador	Dolor a nivel posterolateral del acromion	Proceso inflamatorio o degenerativo del M. Infraespinoso.
Prueba de liff off test	Rotación interna del hombro, con flexión del codo, de modo que el dorso de la mano contacte con la espalda. El paciente separa la mano contra resistencia del dorso.	Dolor o incapacidad de abrir la mano con resistencia	Proceso inflamatorio o degenerativo del M. Subescapular.

Tabla 3. Pruebas funcionales. (Martínez, Martínez, & Fuster, 2006)

1.2 Antecedentes Específicos

1.2.1. Definición del láser

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, es decir, amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación, que sirve para generar ondas electromagnéticas de la gama óptica.

El láser es la luz coherente y monocromática que estimula la curación y la regeneración de la mayoría de los tejidos biológico. “el láser es una energía electromagnética cerca del rango visible del espectro electromagnético. Puede diferir otras formas de luz: monocromática, coherente y direccional” (Cameron, 2013).

1.2.2. Historia del láser

El láser nace desde 1916 cuando Albert Einstein introdujo el concepto de emisión estimulada y propuso un amplificador de luz potente mejorando una teoría estadística del calor que predecía que cuando la luz atraviesa una sustancia puede estimular la emisión de más luz este efecto es el elemento clave del láser moderno. En 1945 Arthur Schawlow y Charles Townes ganadores del primero nobel de física fabricaron simultáneamente el primer aparato de emisión estimulada o máser este aparato usaba gas amoniaco como medio para producir una emisión estimulada de radiación en el radio de frecuencia de los microondas. En 1960 Theodore Maiman fabricó el primer láser de rubí, este láser emitía luz roja con una longitud de onda de 694 nm. Los láseres de alta potencia se adoptaron de inmediato para numerosas aplicaciones médicas (Cameron, 2013).

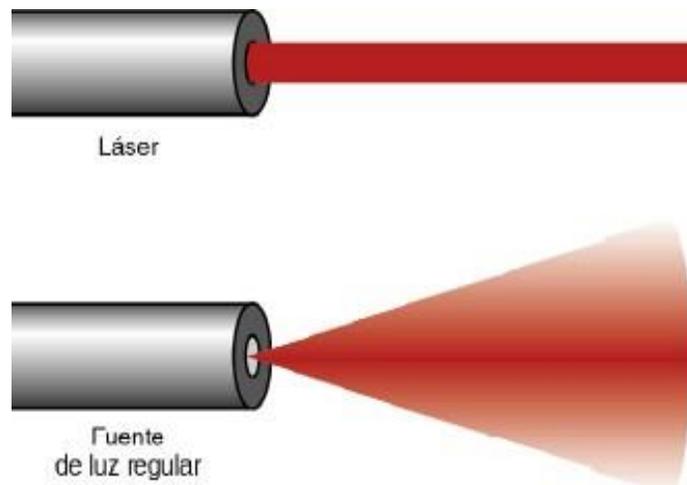


Figura 9. Luz direccional de láser (Cameron, 2013)

1.2.3. Láser de alta intensidad

Estimula la microcirculación local y apoya el drenaje linfático de la zona patológica. Al combinar la bioestimulación y la estimulación fotomecánica, la terapia con el Láser de Alta Intensidad realmente cura el tejido mientras que proporciona una forma potente y no adictiva del manejo del dolor. El sistema del Láser de Alta Intensidad ofrece un tratamiento para una amplia gama de indicaciones clínicas, que van desde lesiones musculares y pinzamientos subacromiales a trastornos articulares degenerativos.

La potencia máxima de 12 W permite una profundidad de muy alta penetración de esta luz láser. La relación óptima de la profundidad de la absorción y la penetración garantiza la estimulación de los receptores de tejidos y dolor en hasta 12 cm de profundidad. La terapia con Láser de Alta Intensidad puede ser fácilmente dirigida a cualquier punto doloroso del cuerpo.

1.2.4. Clasificación del láser

El láser puede clasificarse de diversas maneras facilitando el estudio. Puede ser:

Michell Cameron clasifico el láser como:

Tabla 4. Clasificación de láser. (Cameron, 2013)

- a) Según la banda del espectro electromagnético en que se emite. Se les denomina por la longitud de onda específica; de esta manera, se le puede decir “láser de 670 nm”,

Clasificación del láser		
Clase	Potencia	Efectos
1	<0,5 mW	Sin riesgo
1M		Sin riesgo porque el haz tiene un diámetro amplio o es divergente
2	<1 mW	Seguro para una visión momentánea provoca un reflejo de parpado
3A	<5 mW	Usado con frecuencia para los punteros láser. Riesgo para el ojo con exposición prolongada
3B	<500 mW	Usado en terapia, puede provocar daño ocular permanente con exposición breve. Debe evitarse la visión directa del haz. Mirar el haz difuso reflejado en la piel es inocuo. puede ocasionar quemaduras cutáneas leves con exposición prolongada
4	>500mW	Láser para corte quirúrgico o industrial puede causar daño ocular permanente antes de reaccionar, puede causar quemaduras cutáneas graves, puede quemar la ropa Usar con precaución extrema

pero a este mismo láser se le puede decir “láser rojo”, mientras otro equipo emite un “láser de 904 nm”, al cual se le puede llamar, también, “láser infrarrojo” (Cordero Martin, 2008)

- b) Según su nivel de potencia. Existen fundamentalmente dos grupos, los de alta potencia, y los de baja potencia. Por muchos años se ha considerado el límite entre uno y otro a nivel de los 700 m W a 1 W. Esta cifra está fundamentalmente referida

a la potencia que llega al tejido, ya que, gracias al aprovechamiento del pulso, se pueden utilizar láseres de mucho más de 1 W de potencia pico o de salida (Cordero Martin, 2008).

- c) Según sus efectos biológicos: Láseres, cuyos efectos tienen origen en fenómenos fotoquímicos, y fotobiológicos. Este tipo de láser es el que se utiliza fundamentalmente en fisioterapia, y coincide con el llamado láser de baja potencia del punto anterior.

Láseres que tienen un efecto directamente más mediado por calor. En dependencia de la magnitud de este, pueden tener un efecto ablativo o un efecto coagulador de proteínas (Cordero Martin, 2008).

1.2.5. Propiedades del láser

Los aparatos de láser se conforman por propiedades físicas:

- a) Fuentes de luz: La luz puede producirse por emisión a partir de un tubo de vidrio lleno de gas o un fotodiodo, de modo que los tubos son el tipo de aparato más antiguo. La luz de longitudes de onda mixta emitida de modo espontáneo, como la luz de una bombilla casera, se genera al aplicar energía en forma de electricidad a las moléculas de un gas contenido. La electricidad desplaza los electrones en estas moléculas a retornar a su nivel original emiten fotones de luz de distintas frecuencias producida por otras fuentes (Cameron, 2013).
- a) Longitud de onda. La longitud de onda de la luz afecta sobre todo a la profundidad de penetración e influye en la naturaleza de los efectos celulares de la luz. La luz con longitudes de onda entre 600 y 1.300 nm, roja o IR, tiene la profundidad de

penetración óptima en el tejido humano y por tanto es la que se usa con más frecuencia para tratar a los pacientes.

La luz con una longitud de onda en el extremo superior y una frecuencia en el extremo inferior de este rango penetra a más profundidad, mientras que la luz con una longitud de onda más corta y una frecuencia más alta penetra a menor profundidad (Cameron, 2013).

- b) **Potencia y densidad de potencia:** La intensidad de la luz puede expresarse en términos de potencia, en vatios o milivatios, o de densidad de potencia, en milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm²).
- c) La potencia es la tasa de flujo de energía y la densidad de potencia es la cantidad de potencia por unidad de área. Los aplicadores de luz con densidad de potencia alta tienen la ventaja de que emplean menos tiempo para aplicar una cantidad de energía determinada (Cameron, 2013).
- d) **Energía y densidad de energía:** La energía es la potencia multiplicada por el tiempo de aplicación y se mide en julios (J): $\text{Energía (J)} = \text{potencia (W)} \times \text{tiempo (s)}$. La densidad de energía, o fluencia, es la cantidad de potencia por unidad de área. La densidad de energía se mide en julios por centímetro cuadrado (J/cm²) y es la medida de la dosis terapéutica preferida por la mayoría de los expertos e investigadores en este campo. Esta medida tiene en cuenta la potencia, la duración del tratamiento y el área de aplicación (Cameron, 2013).



Figura 10. Dispersión de la luz láser (Cameron, 2013).

1.2.6. Dosificación

Dosificaciones que se pueden emplear en el láser.

De baja potencia que se basa en una longitud de onda de 904 nm, potencia de salida de 240 mW y frecuencia de 5000 Hz utilizando un galio-aluminio-arseniuro de aluminio. según Ordahan, Karahan, y Kaydok hablan en su artículo The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial, que la dosificación del láser puede ser con una densidad 0.16 W / cm^2 y 0.08 W / cm^2 . con 8.4 J sobre el sitio de inserción del tendón, para obtener un efecto analgésico aplicando un 75 s, 8 W 6 J / cm^2 , para un total de 150 J de energía (Ordahan, Karahan, & Kaydok, 2018).

1.2.7. Características del láser de alta intensidad

- a) Este presenta menor absorción tisular.
- b) Potencia de salida mayor (20-120 W).
- c) Longitud de onda de 1060 nm.
- d) Su radiación puede transmitirse por fibra óptica con escasa pérdida de potencia lo que lo hace idóneo para cirugías endoscópicas (Morillo, Vega, & Portero, 1998).

1.2.8. Efectos de láser de alta intensidad

- a) Efecto bioeléctrico

La célula en reposo es electronegativa con un potencial de membrana de -90 mv, la motilidad iónica depende de la concentración de iones en el intra y el extracelular. El transporte iónico puede ser pasivo o activo (bomba de cationes); este requiere de un factor energético dado por la hidrólisis del adenin-trifosfato (ATP).

Este efecto induce a "normalizar el potencial de membrana"; por lo cual el láser favorece el reequilibrio celular.

El láser modifica diversas reacciones enzimáticas e interfiere en la producción de sustancias mediadoras del dolor e inflamación (sustancias algógenas y proinflamatorias) (Morillo, Vega, & Portero, 1998).

1.2.9. Beneficio del láser de alta intensidad

El Láser de Alta Intensidad puede ser utilizado en dos modalidades: pulsátil y continuo. Cada modo afecta el tejido de manera diferente y provoca diferentes efectos terapéuticos y fisiológicos. Entre los diferentes efectos terapéuticos en modalidad pulsada destacan: efecto

analgésico, efecto antiinflamatorio. Mientras que en modalidad continua se encuentran: bioestimulación, relajación muscular y efectos térmicos.

- a) Efecto analgésico: el efecto analgésico del Láser de Alta Intensidad se promueve principalmente cuando se utiliza el modo pulsátil. El Láser de Alta Intensidad puede entregar pulsos muy cortos a muy alta velocidad de repetición. Con esta configuración, se tiene la posibilidad de crear presión real. Las ondas de presión se transportan a través del tejido donde estimulan las terminaciones nerviosas libres. Basándose en el mecanismo de control de puertas del dolor, la estimulación mecánica de las terminaciones nerviosas libres conduce a su inhibición y, por lo tanto, al alivio del dolor.
- b) Efecto antiinflamatorio: la energía suministrada a las células por el Láser de Alta Intensidad acelera el metabolismo celular y provoca la resorción más rápida de mediadores proinflamatorios. La disminución de la concentración de mediadores proinflamatorios restaura la permeabilidad capilar y da como resultado la eliminación completa de la inflamación y acelerar el retorno a las actividades diarias (Kibar, Konak, Evcki, & Ay, 2017).
- c) Bioestimulación: el término bioestimulación significa estimular el organismo a nivel celular para mejorar la curación y la recuperación. El oxígeno es procesado en las células por las mitocondrias. Aquí oxígeno es procesado por una cascada de enzimas respiratorias y entregado al ATP sintasa que sintetiza fuente de ATP de energía del organismo. El intercambio más rápido de oxígeno y metabolitos debido a la irradiación láser causa que más átomos de oxígeno lleguen a las mitocondrias. Además, las mitocondrias son estimuladas para sintetizar el ATP más rápido. El ATP

permite la síntesis más rápida de ARN y ADN y conduce a una recuperación más rápida, la curación y la reducción del edema en el área tratada

- d) Relajación muscular: la energía continua transferida por la emisión del láser de alta intensidad al tejido provoca la vasodilatación en la zona tratada. A medida que se incrementa la perfusión pasa más sangre a través de la zona tratada y los músculos se relajan. En indicios relacionados con los músculos dolorosos, como los puntos gatillo, la tensión muscular, el paciente siente un alivio inmediato del dolor y aumentó la amplitud de movimiento.
- e) Efecto térmico: es causado por la absorción del haz láser de 1064 nm en las estructuras superficiales, que en consecuencia provoca un aumento de temperatura en el tejido. El calentamiento de las estructuras superficiales es responsable de la disminución de la dispersión y absorción coeficientes para la longitud de onda de 1064 nm y permite una penetración más profunda por la luz de 1064 nm. El efecto térmico también causa la vasodilatación. Como resultado, la perfusión de sangre aumenta, se suministran cantidades más grandes de oxígeno a los tejidos y se absorben más metabolitos (Sae, Yeon, & Hwa, 2015).

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Todo proceso se deriva de un punto de partida, un origen, incluso una necesidad en particular en busca de una solución que motive a ser resuelta, no solo en el ámbito de la de la investigación científica o en la salud, sino también en el ámbito comercial ya que es la misma base en la que un producto o servicio es desarrollado. Para esto es necesario buscar un problema en común, en nuestro caso el problema en cuestión es el síndrome de pinzamiento subacromial, el cual es una patología común en el área de la terapia física y rehabilitación. Al ser una alteración biomecánica muy común tiene diferentes métodos y alternativas en tratamientos que van desde la terapia física a una intervención quirúrgica. Si bien en algunos lugares el tratamiento puede incluir el uso del láser terapéutico de baja intensidad, lo cual nos orilla a pensar: ¿Qué pasaría si la intensidad del láser aumentara?, ¿Qué efectos cambiaran en el paciente?, ¿Qué medidas deberían ser empleadas para garantizar la salud, bienestar y mejoría del paciente? si bien el síndrome de pinzamiento subacromial tiene diversas maneras para ser tratadas, en esta investigación se ha planteado una alternativa con interesantes resultados derivados de una variación en un tratamiento preexistente.

2.1 Planteamiento del problema

El síndrome de pinzamiento subacromial presenta un importante desafío, tanto diagnóstico como terapéutico, ya que corresponde a una unidad funcional compleja, que incluye diferentes partes que pueden influir en distintas posturas por compensación y que puede ser confundida con diversas patologías relacionadas con el hombro doloroso, ya que este tiene un nivel de incidencia de 6%-11% en Guatemala (Berquist, 2007). El síndrome de pinzamiento subacromial suele afectar la mayoría de actividades debido a la alta cantidad de movimiento que genera en este complejo articular y la limitación causada por el dolor proveniente de la misma zona, incapacitando a un 18.4% de personas que tienen síntomas de hombro doloroso. Este síndrome tiene diversos métodos de tratamiento, tanto invasivos como no invasivos, en los cuales se encuentran: el láser terapéutico, ultrasonido terapéutico y ejercicios en el área afectada, los cuales suelen tomar diversas semanas de tratamiento para su resolución. Entre los métodos menos utilizados debido al alto costo se encuentra el láser de alta intensidad. Sin embargo, el láser de alta intensidad permite reducir las semanas de tratamiento en pacientes con hombro doloroso permitiendo el ingreso de más pacientes con patologías Similares (Diercks, 2014). Esto evitaría que sea una incidencia tan alta y permitiría mayores ingresos tanto, económicos como de experiencia para el fisioterapeuta, ya que se preparan para la innovación de la láser terapia como un método habitual de terapia que optimiza el tiempo de recuperación del paciente, lo cual nos lleva a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los beneficios del láser de alta intensidad como tratamiento fisioterapéutico en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes de 22 a 28 años de edad?

2.2 Justificación

El hombro doloroso resulta ser un motivo de consulta muy frecuente, con una prevalencia que fluctúa entre el 6-11% y el 36.8% en la población guatemalteca. Siendo el pinzamiento subacromial una de las principales causas ya que un 18.4% de los casos son de hombro doloroso. Este suele llegar a incapacitar a gran parte de la población dependiendo del grado de la lesión debido a que los hombros nos ayudan a realizar gran parte de todas las actividades de la vida diaria, sin mencionar el hecho de las diferentes alteraciones posturales que pueden llegar a desarrollarse por la prevalencia y falta de tratamiento de la misma dada por falta de recursos económicos, información o tiempo para recuperación (Berquist, 2007), (Diercks, 2014).

Al ser un problema común, hay una gran variedad de tratamientos para esta afección, entre las cuales encontramos ejercicio terapéutico, láser de baja intensidad, ultrasonido, entre otros. Entre estos métodos ya mencionados destaca la alternativa del láser de alta intensidad, tanto por el beneficio en el tratamiento como por la velocidad con la que el paciente puede evolucionar con ella, acelerando el proceso de recuperación debido al aumento en la intensidad del láser se ve un aumento en sus efectos analgésicos, bioestimulantes y anti inflamatorios. (Gómez, Avendaño, & García, 2019) Si bien el costo de la misma suele ser elevado el tiempo de evolución compensa por el gasto. Cabe mencionar que la popularización de este método de tratamiento aumentaría el uso del láser de alta potencia para lograr que después de cierto tiempo pueda realizarse una reducción en el costo de tratamiento, lo cual facilitaría el acceso a personas con menores recursos, que actualmente no podrían costear esta terapia y padecen del síndrome de pinzamiento subacromial y evitan su recuperación debido a la falta de recursos o la falta de información sobre el tratamiento de dicha patología (Dorrestin, Martin, & Winters, 2009)

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar los beneficios del láser de alta intensidad como método de tratamiento en el síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes masculinos de 22 a 28 años por medio de una revisión bibliográfica

2.3.2 Objetivos particulares

- Detallar las indicaciones del uso adecuado del láser de alta intensidad como método terapéutico para el tratamiento del síndrome de pinzamiento subacromial en pacientes de 22 a 28 años.
- Describir los efectos terapéuticos del láser de alta intensidad para una óptima recuperación en pacientes masculinos de 22 a 28 años con síndrome de pinzamiento subacromial, mediante una revisión bibliográfica.
- Determinar el uso correcto del láser de alta intensidad por medio de una revisión bibliográfica, para mejorar la amplitud de rango articular del paciente masculino de 22 a 28 años con pinzamiento subacromial.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Materiales y métodos

Todo proceso de investigación metodológica se define por el diseño, método, tipo, población y enfoque. En este caso fue definida la población en pacientes masculinos de 22 a 28 años de edad, debido a que es una edad en la que se realizan principalmente actividades y movimientos repetitivos con frecuencia y con mayor carga y fuerza. El síndrome de pinzamiento subacromial es reflejado en su mayoría en nadadores olímpicos y grupos selectos de atletas de mediano y alto impacto, lo cual fue de las principales ideas que motivaron este proceso de investigación, ya que al tener una población definida limita los campos en los que se puede recopilar información para una investigación más exacta. Estas herramientas de búsqueda son de gran ayuda ya que utilizando diferentes recursos tanto como libros, artículos científicos e informes facilitan la adquisición y selección del contenido, a la vez que se descartan los resultados no relevantes o no relacionados con los objetivos establecidos de este proceso de investigación. Dichas bases de información que han sido de gran apoyo debido a que el láser de alta intensidad no es un método convencional del tratamiento. Gracias a la delimitación y especificidad de la búsqueda se logra una mejor comprensión y análisis sobre el tema en cuestión.

3.1.1. Materiales

Entre todos los artículos utilizados para la recopilación de datos en esta tesis destacan tanto libros como artículos de investigación diversos asociados con nuestro tema el cual se espera ilustrar y considerar en futuros casos

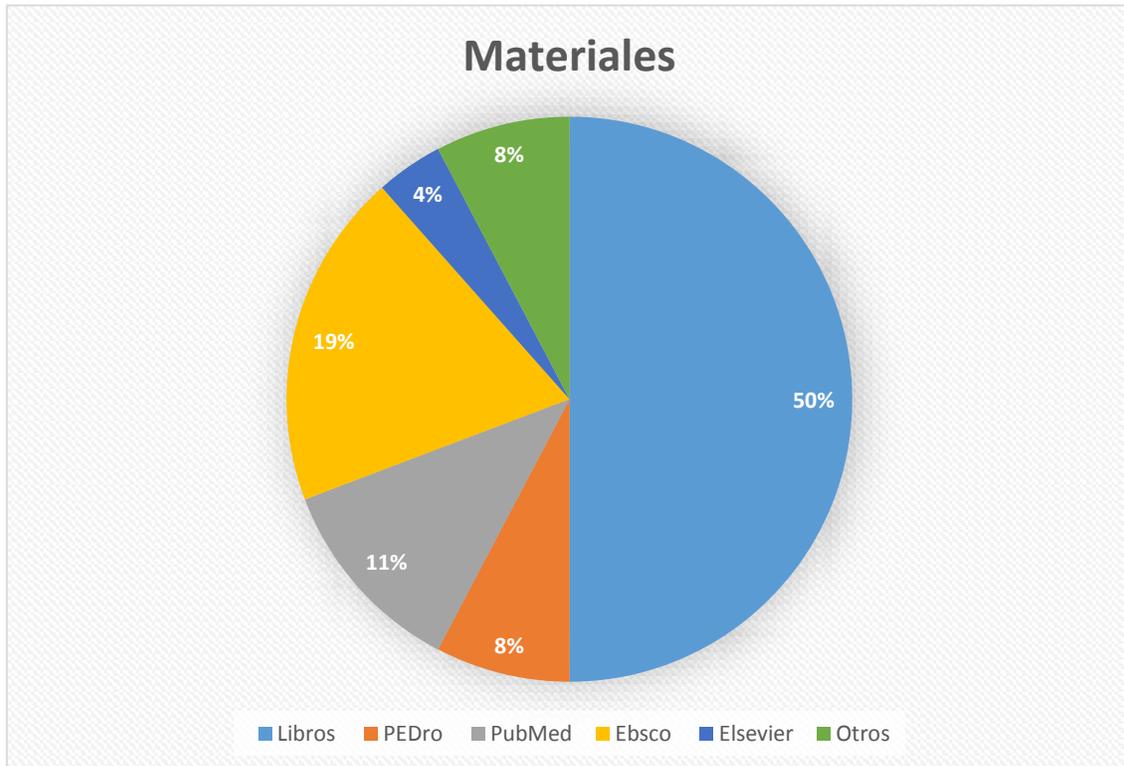


Figura 11. Grafica de materiales y métodos

3.1.2. Variables

Las variables dependientes e independientes juegan un gran papel en la revisión bibliográfica ya que permite delimitar las áreas de búsqueda y definir diversos temas de discusión

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Independiente	láser de alta intensidad	En la terapia de Láser de Alta Intensidad, la longitud de onda importante ya que diferentes longitudes de onda tienen diferentes proporciones de absorción y de dispersión en el tejido. La luz del láser de 1064 nm se dispersa menos en la piel y se absorbe en los tejidos más profundos penetrando 10 cm del tejido	A través del láser de la alta intensidad con dosificaciones adecuadas se promueve sus efectos positivos en el tejido.	(Morillo, Vega, & Portero, 2019)
Dependiente	Síndrome de pinzamiento subacromial	Trastorno doloroso más común del hombro. Se caracteriza por una estenosis y cinemática glenohumeral alterada en la elevación del brazo.	El síndrome de pinzamiento subacromial puede tener una pronta recuperación si es abordada por láser de alta intensidad. Modulando el dolor.	(Dressendorfer, 2017)

Tabla 5. Variable dependiente y variable independiente (Dressendorfer, 2017), (Morillo, Vega, & Portero, 2019).

3.1.3. Enfoque de investigación

El enfoque de esta investigación es cualitativo. Ya que cumple con una recolección de datos basa en la observación de comportamientos, hipótesis, y análisis de datos del tratamiento y síndrome, que nos permite realizar nuevas interrogantes en el estudio o bien llevarnos a mejorar el planteamiento del problema. “Enfoque cualitativo se basa en temas significativos de investigación cumpliendo con hipótesis antes, durante o después de la

recolección y el análisis de los datos. Tomando en cuenta la acción indagatoria siendo de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación” (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.4 Tipo de estudio

Investigación tipo descriptiva ya que se encarga de puntualizar el diagnóstico, los síntomas, clasificación, historia del láser, anatomía del hombro permitiendo como ser desde a las alteraciones que presenta, fisiopatología del síndrome con el fin de definir los beneficios del láser de alta intensidad en síndrome de pinzamiento subacromial. “La investigación descriptiva población, el fenómeno y procedimiento utilizado, realzando características importantes de la investigación. Este tipo de estudio también nos permite conocer las situaciones y hechos a través de la descripción exacta de las actividades” (Hernández Sampieri, 2014).

3.1.5 Método de investigación

Método de análisis – síntesis porque permite desglosar cada punto incluido, en esta investigación se busca describir cada apartado empleado para poder determinar cada elemento de la investigación para tener un mejor estudio, y así poder unir las partes de la investigación y tener un proceso más claro y así poder estudiarla en su totalidad.

a) Ecuación de búsqueda

Ecuación de búsqueda	Resultados	Fuentes
Síndrome de pinzamiento subacromial	24	Elsevier Ebsco Google academic PubMed PEDro Libros
Láser	10	Libros Ebsco Elsevier
Anatomía de hombro	16	Libros PEDro PubMed
Biomecánica de hombro	12	Libros Ebsco PubMed
Efectos del láser	6	Manual Elsevier Ebsco Libros

Tabla 6. Ecuaciones de búsqueda

b) Etiología del hombro doloroso.

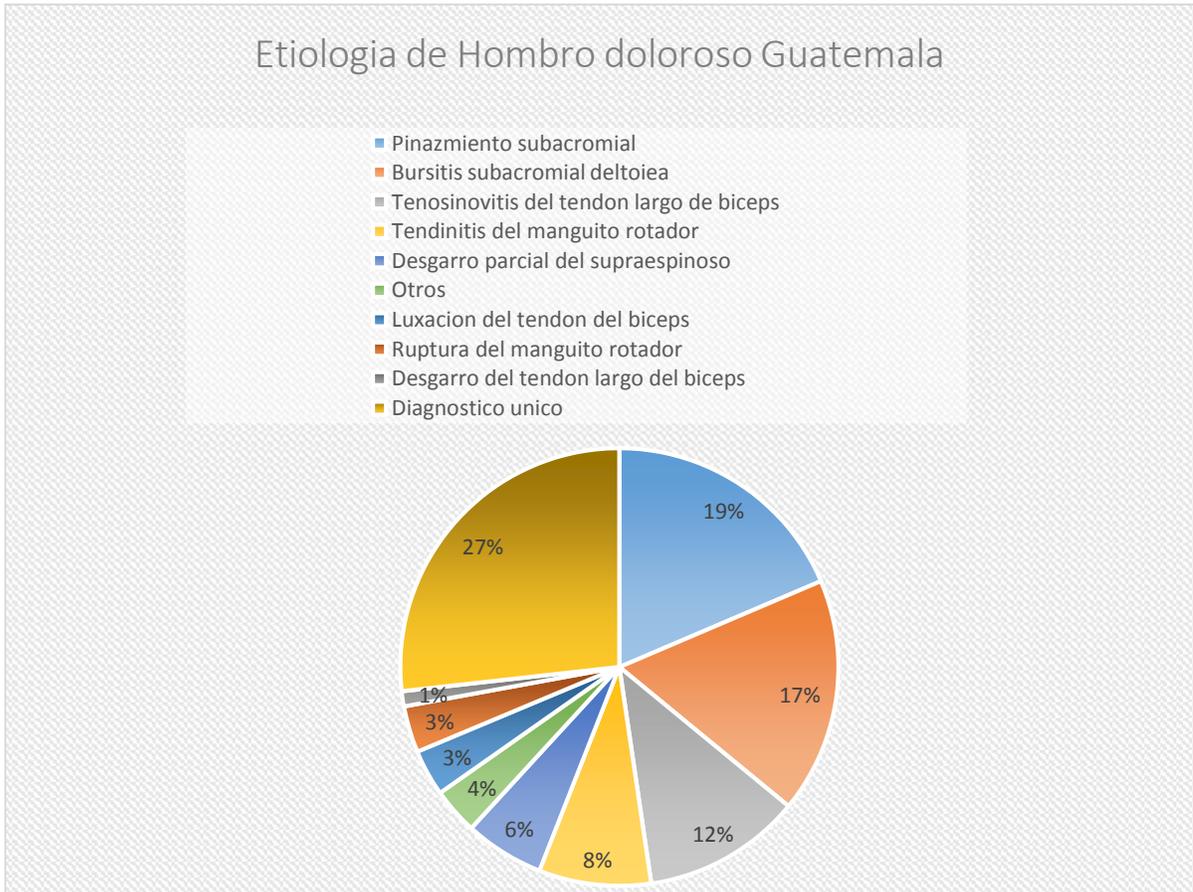


Figura 12. Etiología del hombro doloroso: En Guatemala el hombro doloroso es un problema común llegando a afectar a gran parte de la población. Este puede ser ocasionado por diferentes afecciones.

3.1.6. Diseño de investigación

Es no experimental debido no se contará con una muestra de estudio para poder evaluar los cambios y los beneficios del láser de alta intensidad. “Es empírica y sistemática haya que no se tendrá un campo de estudio en el cual se pueda incluir una manipulación de las variables y exponga al sujeto de estudio, basándose en el análisis de los casos” (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.7. Criterios de inclusión y exclusión

Para la recopilación de datos se tomaron en cuenta diversos aspectos descritos en la siguiente tabla, para llevar a cabo una investigación completa

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
a) Pinzamiento subacromial	a) Pinzamiento de diferentes partes del cuerpo
b) Agentes físicos	b) Tratamientos diferentes a los agentes físicos
c) Láser de alta intensidad	c) Láser de baja intensidad
d) Síndrome de pinzamiento subacromial en hombres de 22 a 28 años	d) Síndrome que no tuviera relación con el pinzamiento subacromial
e) Artículos y libros en idiomas inglés y español	e) Artículos que estuvieran en otros idiomas que no fueran inglés y español
f) Artículos no mayores a 10 años	f) Artículos mayores a 10 años de publicación
g) Artículos de las bases de datos: PEDro, Elsevier, PUBMED, EBSCO	g) Artículos que no fueran de bases confiables, tesis o trabajos de posgrados

Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

La forma de concluir todo proceso de investigación independientemente del ámbito en el que se desarrolle es por medio de los resultados obtenidos por la recopilación de datos que convergen en los resultados gracias a los objetivos planteados tanto específicos como generales. Para esta acción se utiliza toda la información recopilada de las diferentes fuentes y documentos específicos sobre los temas en cuestión que van desde el síndrome de pinzamiento subacromial y el láser de alta intensidad a conceptos de anatomía, biomecánica y láser de baja intensidad. Esto no solo para dar validez a los objetivos planteados sino también para buscar áreas de oportunidad en los que la información recopilada y las hipótesis planteadas puedan ser de utilidad y aplicadas por más profesionales de la salud que necesiten utilizarla. La discusión toma un papel importante en cualquier recopilación de datos o proceso de investigación. A pesar de los diferentes resultados a favor de nuestra investigación es innegable el hecho que hay investigaciones que difieren a los objetivos planteados o los resultados esperados, este tipo de resultados llega a diferir en aspectos como complementos del tratamiento con láser de alta intensidad hasta la aplicación del mismo en diferentes patologías. Esto permite comprobar corroborar y analizar los resultados obtenidos desde una perspectiva diferente y exhorta a buscar la mejor alternativa como resultado final al colaborar a las conclusiones destacadas de este proceso

4.1. Resultados

El láser de alta intensidad se caracteriza sobre el láser de baja intensidad por tener una potencia entre 12 a 15 W/cm². Esto disminuyendo el tiempo de recuperación en caso del síndrome de pinzamiento subacromial. Siempre tomando en cuenta el usar la protección adecuada: ocular entre paciente y fisioterapeuta, cutáneas en el paciente y asegurarse de no reflejar el láser en ninguna superficie. Aplicado de forma puntual manteniendo el cabezal entre 1 a 2.5 cm de distancia de la piel, como precaución como se aprecia en las teorías de (Aceituno, Gómez, y otros, 2019) y (Karaca, 2016).

Se puede apreciar que coinciden los efectos del láser de baja potencia con el láser de alta potencia: entre los que destacan: Bioestimulación, antiinflamatorio, analgésico, el aumento del rango de movimiento, regeneración celular y aumento de la viscoelasticidad. Estos manteniendo un lapso de tratamiento de 2 semanas, al verificar diversas bibliografías como las de (Ezzati, y otros, 2020) y (Santamato, y otros, 2009).

El rango de amplitud articular es uno de los principales signos en el síndrome de pinzamiento articular. Se evidenció un aumento en el movimiento activo en el área a tratar, al combinar el uso del láser de alta intensidad con ejercicio terapéutico como complemento para un tratamiento más integro, se puede observar en los estudios de (Sae, Yeon, & Hwa, 2015) y (Nihan & Gul, 2016)

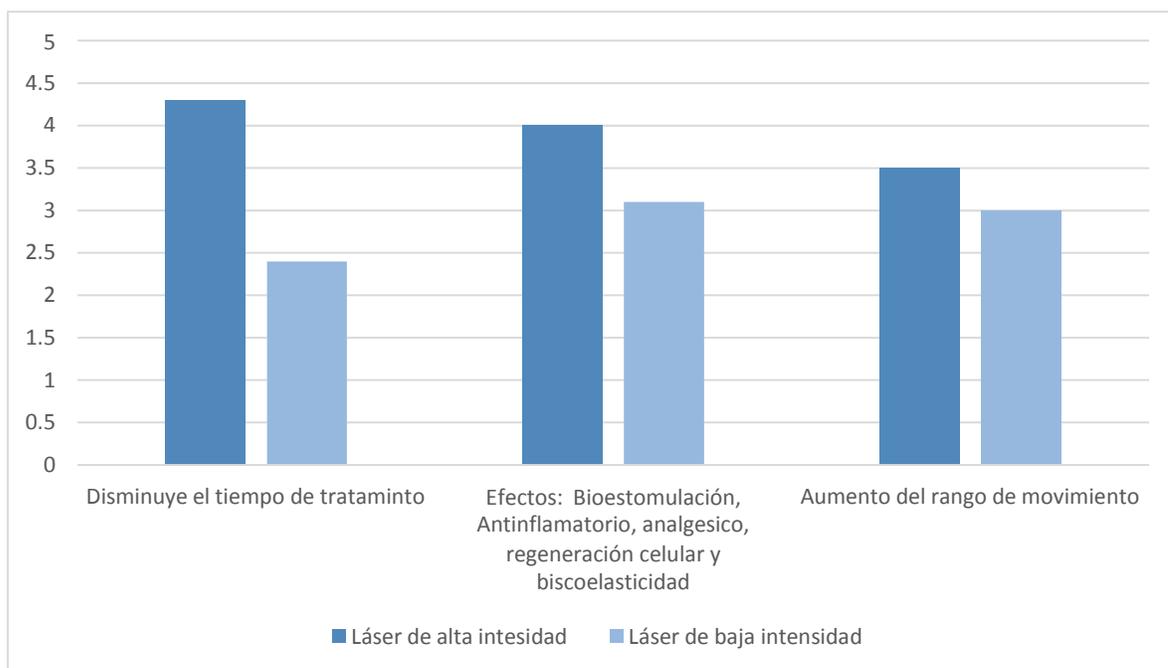


Figura 13. Resultados (Elaboración propia)

Basada en los artículos: (Aceituno, Gómez, y otros, 2019) (Bal, Eksioğlu, & Karahmet, 2009) (Ezzati, y otros, 2020) (Karaca, 2016) (Kibar, Konak, Evcki, & Ay, 2017) (Santamoto, y otros, 2009) (Sae, Yeon, & Hwa, 2015) (Steuri, y otros, 2017)

4.2. Discusión

El láser es útil para el síndrome de pinzamiento subacromial como lo describe (Aceituno, Gómez, y otros, 2019) a pesar de ello (Steuri, y otros, 2017) dice que el ejercicio físico para hombro es implementando la terapia manual, el uso corticoesteroides y el láser evidenciando beneficio para el paciente mejorando el dolor y el rango de movimiento articular.

El síndrome de pinzamiento subacromial tiene gran cantidad de opciones para su tratamiento efectivo. Entre las cuales se encuentra el láser de alta intensidad, no obstante, el estudio de (Kibar, Konak, Evcki, & Ay, 2017) demostró una mejoría en su grupo de control realizando intervenciones con acupuntura láser. No obstante, difieren en el número de sesiones con los estudios de (Santamoto, y otros, 2009) y (Ezzati, y otros, 2020). Ya que ambos coinciden en 10 sesiones en lugar de 15 como en el método de acupuntura láser.

El láser de alta intensidad se destaca por la disminución en el tiempo de tratamiento de la lesión coincidiendo en los estudios de (Santamato, y otros, 2009) y (Ezzati, y otros, 2020) en 10 sesiones de tratamiento, mientras que en el de (Bal, Eksioglu, & Karaahmet, 2009) tratando la misma patología con láser de baja intensidad aumenta a 12 sesiones. Cabe mencionar que los estudios ya mencionados concuerdan en que debe ser complementado con ejercicio terapéutico. Para un tratamiento más completo. El estudio de láser de baja intensidad también carece de resultados con respecto a el aumento de rango de movimiento articular a diferencia del estudio de (Sae, Yeon, & Hwa, 2015)

4.3. Conclusión

El uso del láser de alta intensidad es un método de gran ayuda para el tratamiento del pinzamiento subacromial, Debido a los efectos analgésicos y antiinflamatorios que posee el láser de alta intensidad, este se vuelve óptimo para el tratamiento de esta patología en específico. Ya que se está hablando de una mayor intensidad en los parámetros de láser se deben tener diferentes precauciones Como es la distancia entre el cabezal y la piel, esta deberá tener una distancia de entre 1 a 2.5 cm y mantenerse entre los parámetros de 12 a 15 watts de intensidad y 1064 nm. Una de las principales razones para el uso del láser de alta intensidad en lugar de láser de baja intensidad es debido por la diferencia del tiempo de tratamiento ya que se ha logrado apreciar en los resultados de diversos artículos científicos un promedio de 2 semanas de tratamiento utilizando láser de alta intensidad. Claro está que No únicamente se utilizó el láser de alta intensidad durante todas las sesiones, ya que éste fue combinado con diferentes técnicas fisioterapéuticas para el manejo y alivio del dolor y mejorar la amplitud articular con el objetivo de tener un tratamiento más integró acoplado alas necesidades de los pacientes intervenidos. También se identificó que en diversos artículos

manejaban un grupo de control al cual no se le aplicaba láser de alta intensidad, sino que sólo se utilizaba un efecto placebo los cuales también mostraron mejoras, pero en una menor cantidad que el grupo Control que se utilizaba láser de alta intensidad. Entre otros factores a concluir se encuentra el hecho de que hay muy pocos artículos que utilicen el láser de alta intensidad como método de tratamiento debido a las precauciones que se deben tener en el paciente y por el costo del equipo ya que no se puede encontrar en la mayoría de clínicas que tratan el síndrome de pinzamiento subacromial.

4.4. Perspectiva

El láser de alta intensidad puede ser empleado en diversas patologías, siendo no exclusivo para el síndrome de pinzamiento subacromial. Entre ellas epicondilitis lateral y fascitis plantar respectivamente de forma exitosa, debido a una mejora significativa en el dolor, la fuerza de agarre de la mano y la sensibilidad en el pie.

El láser de alta intensidad tiene una amplia variedad de ramas en las cuales puede ser aplicada, ya que se encontraron intervenciones en áreas como la terapia deportiva y la terapia reumatológica gracias a sus efectos antiinflamatorios.

El láser de alta intensidad puede ser utilizado para procesos de cicatrización en el cual se pueden haber mejoras tanto en apariencia como en el tamaño de la cicatriz en una población diabética posterior a cesaría.

REFERENCIAS

- Aceituno, Gómez, J., Avendaño, Coy, J., Gómez, J., García, V., Ávila, G., Gonzáles, J., & Criado, J. J. (2019). Eficacia de la terapia láser de alta intensidad en el síndrome de pinzamiento subacromial: un ensayo clínico controlado de seguimiento de tres meses. *PubMed*. doi:10.1177/0269215518824691
- Bal, A., Eksioğlu, E. G., & Karaahmet, O. C. (2009). Terapia con láser de bajo nivel en el síndrome de pinzamiento subacromial. *PubMed*. doi:10.1089/pho.2007.2222
- Berquist, T. (2007). *Musculoskeletal Imaging Companion*. Lippincott Williams and Wilkins. Florida.
- Cailliet, R. (2004). *Anatomía funcional biomecánica* (1 ed.). España: Marban.
- Calle, Y., & Hincapie, S. (2014). Síndrome de pinzamiento del hombro: una revisión de tema.
- Cameron, M. (2013). *Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica*. España : Elsevier.
- Clavel, D., Catalano, M., & López, P. (2006). Láser de alta potencia en kinesiología deportiva. *Elsevier*. doi:10.1016/S1138-6045(06)73118-5
- Cordero Martín, J. F. (2008). *Agentes físicos terapéuticos*. La Habana: Ciencias médicas.
- Diercks, R., Bron, C., Dorrestijn, O., Meskers, C., & Naber, R. (2014). Guía para el diagnóstico y tratamiento del síndrome de dolor subacromial. [Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome]]. *PEDro*. doi:10.3109/17453674.2014.920991
- Dong, W., Goost, H., Lin, X., Burger, C., Paul, C., Wang, Z., & Kabir, K. (2015). Tratamientos para el síndrome de pinzamiento del hombro: una revisión sistemática

de PRISMA y un metanálisis de red [Treatments for shoulder impingement syndrome: a systematic review of PRISMA and a network meta-analysis]. *PEDro*. doi: 10.1097/MD.0000000000000510

Dressendorfer, R. (2017). Síndrome de pinzamiento subacromial. [Subacromial impingement syndrome]. *CINAHL Rehabilitation Guide, EBSCO Publishing*.

Ezzati, K., Laakso, E.-L., Amir, S., Hasannejad, A., Fekrazad, R., & Aris, A. (2020). Los efectos beneficiosos de la terapia con láser de alta intensidad y las cointervenciones en el tratamiento del dolor musculoesquelético: una revisión sistemática. *J Lasers Med Sci*. doi:10.22037/jlms.v11i1.24951

Garvin, C., Jakcob, S., Bauer, I., Nadjar, R., & Brunner, U. (2017). síndrome de pinzamiento del hombro [Impingement syndrome of the shoulder]. *PubMed*. doi:10.3238/arztebl.2017.0765

Guosheng, Y., Chongxi, R., Guoqing, C., Junling, X., & Hailong, J. (2017). The diagnostic value of a modified Neer test in identifying subacromial impingement syndrome, [El valor diagnóstico de una prueba de Neer modificada para identificar el síndrome de pinzamiento subacromial]. *EBSCO*.

Hanratty, C., Kerr, D., Wilson, I., McCracken, M., Sim, J., Basford, J., & McVeigh, J. (2016). Efectos a corto plazo de la terapia con láser de alta intensidad, la terapia manual y el vendaje Kinesio en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial. *EBSCO Publishing*.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.

Hernández, S., & Pérez, L. (2014). Fortalecimiento excéntrico en tendinopatías del manguito de los rotadores asociadas a pinzamiento subacromial. .

- Joyce, D., & Norkin, C. (2019). *Manual de goniometría: evaluación de la movilidad articular*. . España: PAIDOTRIBO.
- Jurado, A. (2008). *Tendon: Valoración y tratamiento en fisioterapia*. Barcelona: Paidortibo.
- Kapandji, I. A. (2006). *Fisiología articular*. (6ta., Ed.) Madrid: Pamaericana.
- Karaca, B. (2016). Efectividad de la terapia con láser de alta intensidad en el síndrome de pinzamiento subacromial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*.
doi:10.1089/pho.2015.4005
- Kendall, F. P., & Kendall, M. E. (2007). *Kendall's músculos: Pruebas funcionales, postura y dolor* (Vol. 5ta). Madrid: Marbán.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento*. California: McGraw-Hill.
- Kibar, S., Konak, H., Evcki, D., & Ay, S. (2017). El tratamiento con acupuntura con láser mejora el dolor y el estado funcional en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial: un estudio aleatorizado, doble ciego, controlado con simulación.
PubMed. doi:10.1093/pm/pnw197.
- Martínez, J., Martínez, J., & Fuster, I. (2006). *Lesiones en el Hombro y fisioterapia*. Madrid: Irán.
- Morrillo, M., Vega, P., & Portero, S. (1998). *Manual de medicina física*. Madrid, España: Harcourt Barce.
- Naghi; Namakforoosh, M. (2005). *Metología de la investigación* (2da. ed.). México: Limusa.
- Netter, F. (2015). *Atlas de anatomía humana*. Barcelona: Elsevier .
- Nihan, O., & Gul, B. (2016). Efectos a corto plazo de la terapia con láser de alta intensidad, la terapia manual y la grabación con kinesio en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial. *PubMed*.

- Ordahan, B., Karahan, A., & Kaydok, E. (2018). El efecto de la terapia con láser de alta intensidad frente a la de bajo nivel en el tratamiento de la fascitis plantar [The effect of high-intensity versus low-level laser therapy].. *Pubmed*.
doi:10.1007/s10103-018-2497-6
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2000). *Anatomía del movimiento humano estructura y funcionamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Pesquer, L., Borghol, S., Meyer, P., Ropars, M., Dallaudière, B., & Abadie, P. (2018). Imagen multimodal del síndrome de pinzamiento subacromial, [Multimodal image of subacromial impingement syndrome]. *Ebsco*.
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/eficacia>
- Sae, H. K., Yeon, K., & Hwa, L. Y. (2015). Efectos a corto plazo de la terapia con láser de alta intensidad en el hombro congelado: Un estudio prospectivo de control aleatorizado. *Elsevier*.
- Salli, A., Akkurt, E., İzki, A., & Şen, Z. (2016). Comparación de láser de alta intensidad y vendaje de epicondilitis en el tratamiento de epicondilitis lateral. *Pubmed*.
doi:10.5606/ArchRheumatol.2016.5793
- Santamato, A., Solfizzi, V., Panza, F., Tondi, G., Frisardi, V., Leggin, B., . . . Fiore, P. (2009). Efectos a corto plazo de la terapia con láser de alta intensidad frente a la terapia con ultrasonido en el tratamiento de personas con síndrome de pinzamiento subacromial: un ensayo clínico aleatorizado. *PubMed*. doi:10.2522/ptj.20080139.
- Steuri, R., Sattelmayer, M., Elsig, S., Kolly, C., Tal, A., & Taeymans, J. H. (2017). Efectividad de las intervenciones conservadoras que incluyen ejercicio, terapia

- manual y manejo médico en adultos con pinzamiento del hombro: una revisión sistemática y metaanálisis de ECA. *PubMed*. doi:10.1136/bjsports-2016-096515
- Stiglić-Rogoznica, N., Stamenković, D., Frlan-Vrgoc, L., Avancini-Dobrović, V., & Schnurrer-Luke, T. (2011). Efecto analgésico de la terapia con láser de alta intensidad en la osteoartritis de rodilla. *Pubmed*.
- Taboadela, C. (2007). *Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades*. Buenos Aires: ASOCIART SA ART. .
- Thabet, A., Hesham, G., Abdelgayed, A., & Alshehri, M. (2018). Effect of pulsed high intensity laser therapy on delayed caesarean section healing in diabetic women. *The Journal of Physical Therapy Sci*