

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE LOS EFECTOS DE LA INDUCCIÓN MIOFASCIAL EN LOS MÚSCULOS PECTORAL MAYOR Y PECTORAL MENOR EN JUGADORES AMATEUR DE TENIS ENTRE 20 A 30 AÑOS DE EDAD, QUE CURSAN CON SÍNDROME DE HOMBRO DOLOROSO



Que Presenta

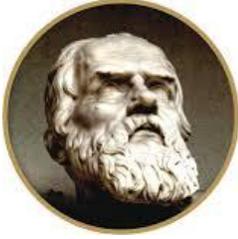
Cinthya Azucena Annelisse Rosalio Caal

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2022





Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE LOS EFECTOS DE LA INDUCCIÓN MIOFASCIAL EN LOS MÚSCULOS PECTORAL MAYOR Y PECTORAL MENOR EN JUGADORES AMATEUR DE TENIS ENTRE 20 A 30 AÑOS DE EDAD, QUE CURSAN CON SÍNDROME DE HOMBRO DOLOROSO



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Cinthy Azucena Annelisse Rosalio Caal

Ponente

L.T.F. Francisco Javier Campos De Yta

Director de Tesis

Dra. Francisca Trujillo Culebro

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2021

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

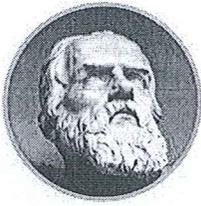
Cintha Azucena Annelisse Rosalio Caal

Director de Tesis

L.T.F Francisco Javier Campos De Yta

Asesor Metodológico

Dra. Francisca Trujillo Culebro



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 26 de febrero 2022

Estimada alumna:

Cintha Azucena Annelisse Rosalio Caal

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Guadalupe Corona
Reyes
Secretario

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Presidente

Lic. Cintha Semiramis
Pichardo Torres
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2020

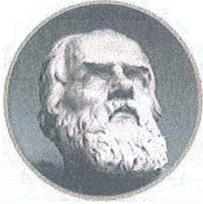
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.”** de la alumna: **Cinthy Azucena Annelisse Rosalio Caal.**

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

Atentamente

Lic. Cinthya Semiramis Pichardo Torres
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

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 la alumna **Cintha Azucena Annelisse Rosalio Caal** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.”** 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 TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director: LTF Francisco Javier Campos Yta
Nombre del Estudiante: Cinthya Azucena Annelisse Rosalio Caal
Nombre de la Tesina/sis: Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.
Fecha de realización: Octubre 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina 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 TESINA

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



LTF. Francisco Javier Campos De Yta
Nombre y Firma Del Director de Tesina

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

Nombre del Asesor: Francisca Trujillo Culebro
Nombre del Estudiante: Cinthya Azucena Annelisse Rosalio Caal
Nombre de la Tesina/sis: Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.
Fecha de realización: Octubre 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina 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 TESINA

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

r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	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



Dra. Francisca Trujillo Culebro
Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 21 del mes de Mayo del año 2020,

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

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.F.T. Francisco Javier Campos De Yta

Asesor Metodológico
Función

Dra. Francisca Trujillo Culebro

Coordinador de Titulación
Función

Lcda. Itzel Dorantes Venancio

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión documental sobre los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años de edad, que cursan con síndrome de hombro doloroso.

Realizada por el Alumno:

Cinthya Azucena Annelisse Rosalio Caal

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.



Firma y Sello de Coordinación de Titulación



IPETH®
Titulación Campus Guatemala

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi formación, tanto académica como de mi persona. A mi familia que durante todo el proceso me ha apoyado, por su sacrificio y esfuerzo, por su comprensión en momentos difíciles. Por brindarme herramientas para mi futuro.

Agradezco a mi director de tesis LTF Francisco Javier Campos Yta por haberme apoyado y brindado la oportunidad de compartir sus conocimientos y capacidades, como de haber tenido paciencia para guiarme durante el desarrollo de la investigación. Ha sido un auténtico placer trabajar con usted y tener la oportunidad de conocerlo.

Agradezco a mi Asesora Metodológica Dra. Francisca Trujillo Culebro, por su paciencia durante el proceso del desarrollo de la tesis, y su compromiso. Ha sido un auténtico placer trabajar con usted y tener la oportunidad de conocerla.

Agradezco a la institución IPETH por forjarme desde el principio como una profesional en fisioterapia, así como a todos los docentes que compartieron sus conocimientos.

Palabras Clave

MIT, fascia, SHD, Pectoralis

Índice de contenido

Portadilla.....	i
Investigadores responsables	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta de aprobación del asesor	iv
Carta de aprobación del revisor	v
Lista de cotejo: Director de Tesina.....	vi
Lista de cotejo: Asesor metodológico	viii
Hoja de dictamen de tesis	xi
Agradecimientos.....	xii
Palabras Clave	xiii
Índice de contenido.....	xiv
Índice de figuras	xvii
Índice de tablas	xix
Resumen	1
Capítulo 1	2

1.1 Antecedentes Generales.....	2
1.1.1 Anatomía del Miembro Superior.....	2
1.1.1.1 Articulaciones y Ligamentos	2
1.1.1.2 Musculatura	10
1.1.1.2.1 Clasificación de las fibras musculares.....	15
1.1.1.3 Sistema Facial.....	16
1.1.2 Biomecánica del Miembro Superior.....	19
1.1.3 Hombro doloroso.....	23
1.2 Antecedentes Específicos	26
1.2.1 Alteración biomecánica de la escápula ocasionada por el Pectoral Menor.....	26
1.2.2 Síndrome de dolor miofascial en el hombro doloroso.....	27
1.2.3 Inducción miofascial.....	28
1.2.3.1 Efectos Fisiológicos.....	29
1.2.3.2 Pautas para el uso de la liberación miofascial	30
Capítulo 2	34
2.1 Planteamiento del problema	34
2.2 Justificación	37
2.3 Objetivos.....	39
Capítulo 3	40
3.1 Materiales y Métodos	40

3.1.1 Variables.....	43
3.1.1.1 Variable Independiente.....	43
3.1.1.2 Variable Dependiente	43
3.2 Enfoque de Investigación	44
3.3 Tipo de Estudio.....	45
3.4 Método de Estudio.....	45
3.5 Diseño de Investigación.....	46
3.6 Criterios de Selección.....	47
3.6.1 Criterios de Inclusión.....	47
3.6.2 Criterios de Exclusión	47
Capítulo 4	48
4.1 Resultados.....	48
4.2 Discusión	52
4.3 Conclusión	54
4.4 Perspectivas	55

Índice de Figuras

Figura 1. Ligamentos de la articulación glenohumeral	5
Figura 2. Ligamentos principales de la articulación esternoclavicular	6
Figura 3. Ligamentos de la articulación acromioclavicular	8
Figura 4. Articulación escapulotorácica, vista superior	9
Figura 5. Vista Lateral del hombro.....	10
Figura 6. Pectoral Menor	14
Figura 7. Pectoral Mayor	15
Figura 8. Fascia que cubre el Pectoral Mayor	17
Figura 9. Capas Primarias	18
Figura 10. Movimientos de la escápula	20
Figura 11. Movimiento de Flexión y Extensión de hombro.....	22
Figura 12. Movimiento de Rotación de hombro	23
Figura 13. Fascia Pectoral, clavipectoral y axilar.....	26
Figura 14. Puntos Gatillo en el Pectoral	28
Figura 15. Técnica empleada para el Pectoral Mayor	29
Figura 16. Técnica global de la Inducción del Pectoral Mayor y Menor	31
Figura 17. Inducción de la fascia del Pectoral Mayor	32

Figura 18. Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor I	32
Figura 19. Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor II, 1ra posición	33
Figura 20. Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor II, 2da posición	33

Índice de Tablas

Tabla 1. Complejo articular del hombro.....	3
Tabla 2. Musculatura coaptadora transversa, Vista Posterior	10
Tabla 3. Musculatura coaptadora transversa, Vista Anterior	11
Tabla 4. Musculatura coaptadora transversa, Vista Superior	12
Tabla 5. Musculatura coaptadora longitudinal, Vista Posterior	12
Tabla 6. Musculatura coaptadora longitudinal, Vista Anterior	13
Tabla 7. Inducción miofascial de los Pectorales	30

Resumen

Esta revisión documental aborda los beneficios de la terapia de inducción miofascial en jugadores de tenis amateur que cursan con síndrome de hombro doloroso entre 20 a 30 años de edad. El síndrome de hombro doloroso se define como aquel conjunto de signos y síntomas que comprende un grupo heterogéneo, situando alteraciones en la región del hombro haciéndose presentes a la hora de realizar algún movimiento.

La mayoría de los casos de hombro doloroso son de origen mecánico, y el movimiento repetitivo se asocia con mayor frecuencia a lesiones, estas lesiones pueden tratarse desde el concepto terapéutico de la inducción miofascial, perteneciente a la Terapia Manual, la cual se encuentra dirigida al restablecimiento funcional del alterado sistema facial, facilitando el movimiento y a su vez remodelando la calidad de la matriz extracelular del tejido conectivo, para facilitar la transferencia de información hacia el sistema fascial.

La metodología en esta investigación tuvo un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, con un método de estudio teórico analítico y diseño no experimental de corte transversal con propósito de analizar la liberación miofascial como método de tratamiento en el síndrome de hombro doloroso de tenistas amateur.

Los resultados muestran que la Inducción miofascial como método de tratamiento para jugadores de tenis amateur resulta arrojando efectos positivos sobre el músculo pectoral menor. Teniendo cambios sobre la longitud, activación del sistema inmunológico, aumento de la amplitud articular. Aun siendo una técnica poco utilizada, muestra beneficios a corto y largo plazo sobre la musculatura del pectoral.

Capítulo I

Está estructurado a partir de dos apartados, el primero de ellos consigna la información necesaria respecto a los antecedentes generales de síndrome de hombro doloroso en lo que se refiere al segundo apartado se presenta con la denominación de antecedentes específicos, aquí se desarrolla lo concerniente a la inducción miofascial con la finalidad de explorar su aplicación como tratamiento en la patología señalada.

1.1 Antecedentes Generales

1.1.1 **Anatomía del miembro superior.** El miembro superior se divide en seis segmentos anatómicamente que van desde la raíz a la extremidad libre, los cuales son: el hombro, el brazo, el codo, el antebrazo, la muñeca y la mano. El hombro es el segmento más elevado del miembro superior y une el brazo con el tórax a través de la clavícula. Este se encuentra limitado en la parte superior por una línea curva que corresponde al borde superior de la escápula y de la clavícula y en la parte inferior, por una línea circular que pasa por debajo de la inserción humeral del pectoral mayor; en la parte posterior se encuentra limitada por borde posterior de la escápula; y en la parte anterior, por una línea vertical que pasa por el lado externo de la mama. (Gutiérrez, Martínez y Valero, 2010).

1.1.1.1 *Articulaciones y ligamentos.* El hombro se encuentra conformado por la cintura escapular y el extremo superior del húmero. La cintura escapular es un anillo óseo, formado por las escápulas y las clavículas conformado anteriormente por el manubrio del esternón.

El húmero es un hueso largo, conformado en su epífisis superior o proximal por la cabeza humeral la cual se articula con la cavidad glenoidea. Está recubierto por la bóveda ósea acromio-coracoidea y comprende tres partes: la cabeza humeral, las tuberosidades mayor y menor, y la corredera bicipital. El húmero presenta una cabeza la cual es semiesférica y lisa, sostenida por el cuello anatómico. Por fuera en la mitad superior del cuello anatómico se encuentran dos eminencias: el troquín refiriéndose a la tuberosidad menor donde se inserta el músculo subescapular, y el troquíter refiriéndose a la tuberosidad mayor donde se insertan los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. (Gutiérrez, Martínez y Valero, 2010).

Entre el troquín y el troquíter se encuentra un canal vertical llamado: corredera bicipital donde se aloja el tendón de la cabeza larga del bíceps, con sus dos labios anterior para el pectoral mayor y posterior para el dorsal ancho y el redondo mayor. Esta corredera desciende hasta la cara interna del hueso. El extremo superior del húmero se encuentra unido al cuerpo por el cuello quirúrgico. (Udabol, 2017)

El complejo articular del hombro está constituido por cinco articulaciones, tres de ellas son verdaderas desde el punto de vista anatómico: Glenohumeral (enartrosis), acromio-clavicular (Artrodia) y esternocostoclavicular (Sellar); y dos de ellas son falsas, pero desde el punto de vista funcional las articulaciones falsas son la articulación subdeltoidea y la articulación escapulotorácica (Arenas, 2017).

Tabla 1.

Complejo articular del hombro.

Grupo articular	<i>Articulación verdadera</i>	<i>Articulación funcional</i>
<i>Primer Grupo</i>	<i>Escapulohumeral</i> <i>(principal)</i>	<i>Subdeltoidea</i>
<i>Segundo grupo</i>	<i>Acromioclavicular</i> <i>Esternocostoclavicular</i>	<i>Escapulotorácica</i> <i>(Principal)</i>

(Tomada de Gutiérrez, Martínez y Valero, 2010)

- *Articulación glenohumeral:* La articulación glenohumeral es una articulación esferoidea de tipo enartrosis, tiene tres ejes con tres grados de libertad por tal razón es la menos estable con mayor riesgo de lesionarse en comparación con otras articulaciones. En posición de reposo la cavidad glenoidea y la epífisis proximal del húmero están orientadas hacia arriba, dentro y detrás una retroversión (Gómez, López, et al, 2010).

La estabilidad de la articulación glenohumeral se produce por mecanismos estabilizadores pasivos y activos que mantienen el alineamiento de la cabeza humeral dentro de la cavidad glenoidea durante el movimiento. Los estabilizadores pasivos se encuentran formados por las estructuras capsulares y ligamentosas, el labrum glenoideo y las estructuras óseas limitadoras como lo son el acromion y la apófisis coracoides. Los mecanismos estabilizadores activos son los tendones del manguito rotador y el tendón de la porción larga del bíceps. (Abascal, 2016)

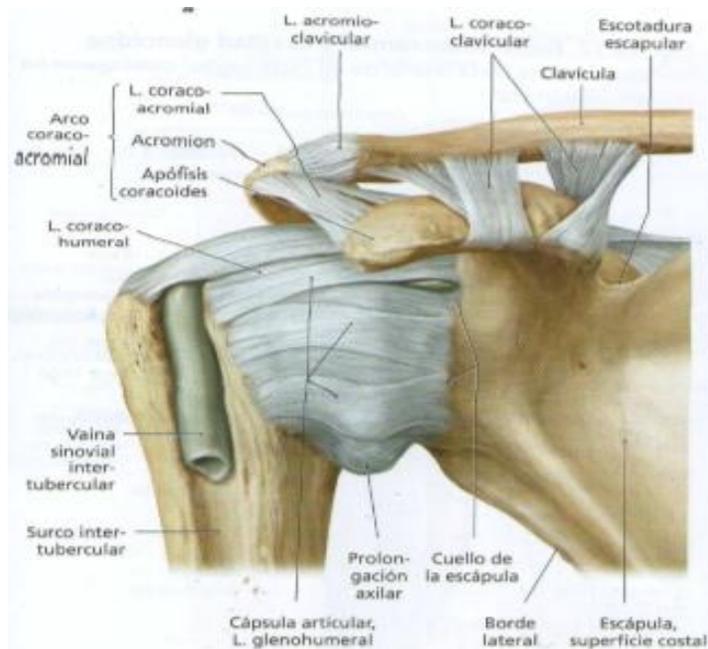


Figura 1. Ligamentos de la Articulación glenohumeral. (Gilroy, MacPherson y Ross, 2008)

La articulación glenohumeral está rodeada por una cápsula fibrosa, que separa la cavidad articular interna de los tejidos circundantes, a su vez la pared interna está recubierta por la membrana sinovial. Las capas externas de las paredes anterior e inferior de la cápsula se fortalecen por ligamentos capsulares, que limitan el movimiento de rotación y traslación de la articulación glenohumeral. Estos ligamentos se dividen en tres bandas superior, media e inferior. La banda superior se tensa en los movimientos de aducción y traslación inferior o posterior del húmero. La banda media permite el anclaje anterior a la articulación, oponiendo resistencia a la traslación anterior del húmero y a la rotación externa. La banda inferior tiene tres porciones que se tensan en el movimiento de abducción. El ligamento coracohumeral se mezcla con la cápsula y el tendón del supraespinoso, tensándose hacia la rotación externa, flexión y extensión (Neumann, 2007)

- *Articulación esternoclavicular:* Está formada en la parte superior del esternón y en la parte proximal por la clavícula, posee una estabilidad ósea mínima y las superficies óseas son planas. Es una articulación de estructura sinovial de tipo artrodia y funcionalmente clasificada como una diartrosis. Realiza deslizamiento, con movimientos limitados en todas las direcciones. (Stephen, Fealy, Drakos y Botts, 2016)

Los ligamentos principales de la articulación son los ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior fortalecen la cápsula en la parte anterior y posterior, en donde el ligamento anterior es más fuerte. El ligamento costoclavicular se extiende desde la primera costilla, hasta la cara inferior de la clavícula. Las fibras posteriores se unen con el ligamento esternoclavicular posterior limitando la elevación de la articulación. El ligamento interclavicular une las dos clavículas entre sí sobre el esternón. (Hochschild, 2017)

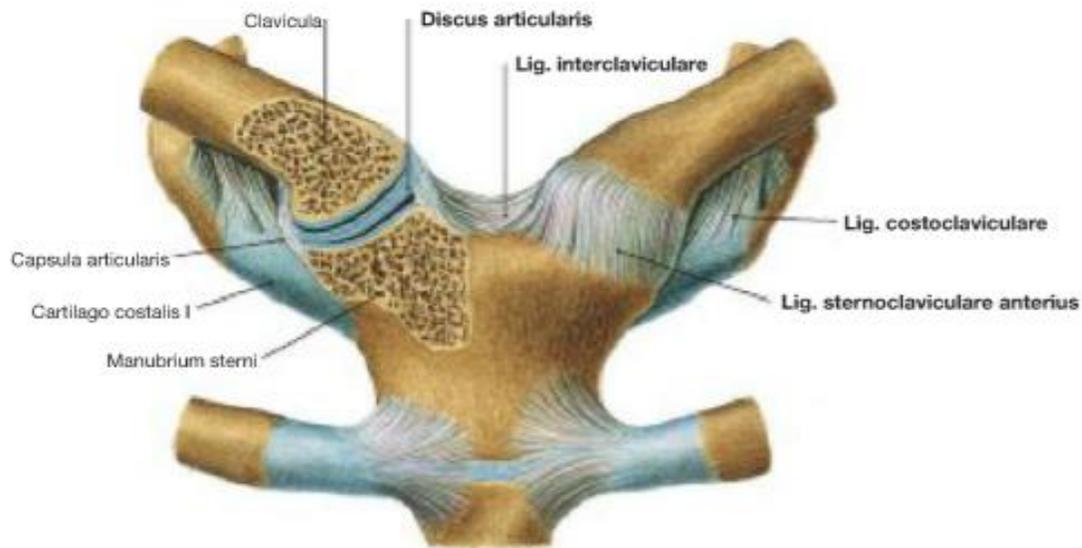


Figura 2. Ligamentos principales de la Articulación esternoclavicular. (Paulsen y Waschke, 2018)

- *Articulación acromioclavicular:* La articulación se encuentra entre la escápula y la clavícula, está formada por la carilla articular acromial de la clavícula y la carilla articular para la clavícula del acromion. Estas carillas articulares son planas o ligeramente convexas y conforman una articulación de tipo diartrodial. La Articulación Acromioclavicular se desplaza en dos direcciones: anterior/posterior y superior/inferior. Entre ambas carillas articulares, la articulación presenta un tejido de interposición de tipo meniscal, el cual permite que la articulación sea más congruente y transmitir las fuerzas de un hueso al otro. (Castillo, 2018)

La estabilidad de la articulación acromioclavicular depende de los estabilizadores tanto estáticos como dinámicos. Los estabilizadores estáticos son: los ligamentos acromioclaviculares conformado por cuatro fascículos: superior, inferior, anterior y posterior que actúan como refuerzos capsulares y los ligamentos coracoclaviculares que estabilizan esta articulación compuesto por dos fascículos: trapezoide y conoide que son extracapsulares.

El ligamento trapezoide es cuadrado, se inserta a nivel de la coracoides en su borde interno y en la línea rugosa de la clavícula. El ligamento conoide es triangular se inserta en la raíz de la apófisis coracoides y en el tubérculo conoide de la clavícula. Los músculos trapecio y deltoides, que cruzan dicha articulación, son los estabilizadores dinámicos. (Ayestarán, Gutiérrez, 2015)

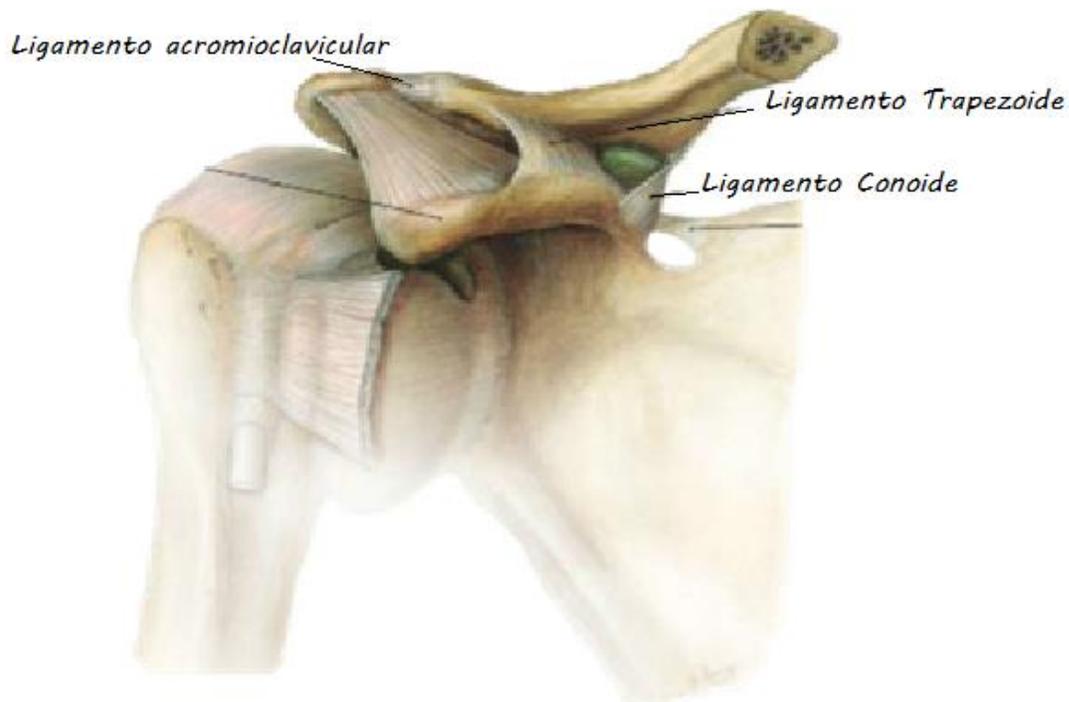


Figura 3. Ligamentos de la Articulación acromioclavicular. (Adaptada de Paulsen y Waschke, 2018)

- *Articulación escapulotorácica.* Articulación falsa que permite el contacto entre la superficie anterior de la escápula y la pared posterolateral del tórax, el movimiento que se produce es en deslizamiento llevado a cabo entre la escápula y el tórax, formando dos zonas: la zona omoserrática y la zona toracoserrática o parietoserrática.

En la zona omoserrática se encuentra la escápula recubierta por el músculo subescapular y por dentro la capa muscular del serrato mayor el cual se extiende desde el borde interno de la escápula a la pared anterolateral del tórax. La zona toracoserrática está compuesta por la pared torácica que incluye costillas y músculos intercostales, y por detrás el serrato mayor. (Neumann, 2007)

Realiza movimientos de desplazamiento lateral, traslación lateral, traslación vertical y de basculación. El desplazamiento lateral es el que realiza la escápula, con un desplazamiento

de 40 a 45°. El movimiento de traslación ocurre cuando las escápulas se aproximan o se alejan en la línea media. El movimiento de traslación vertical es el ascenso o descenso de la escápula. Por último, el movimiento de giro que lo realiza sobre sí misma, la basculación de la escápula. (Gutiérrez, Martínez y Valero, 2010)

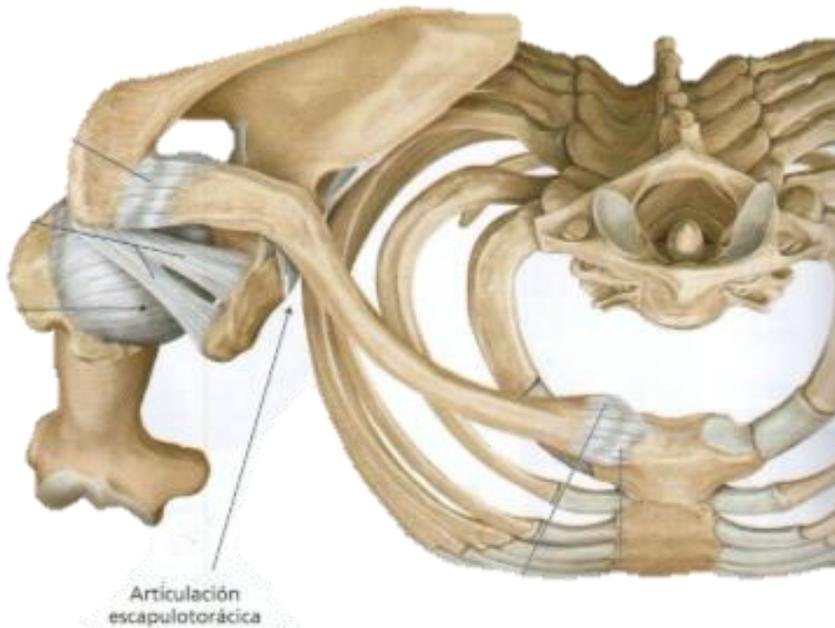


Figura 4. Articulación Escapulotorácica, vista superior. (Adaptada de Gilroy, MacPherson y Ross, 2008)

- *Articulación subdeltoidea.* Es una articulación falsa en donde dos superficies se deslizan entre sí; la cara profunda del deltoides y el manguito de los rotadores. Produce el deslizamiento del deltoides sobre el supraespinoso, aquí se encuentra una bolsa serosa que evita la fricción de la articulación acromioclavicular, el acromion y el deltoides contra la cabeza humeral y el manguito de los rotadores, la cual se retrae en la abducción, colocándose por debajo de la articulación acromioclavicular, mientras el fondo del saco inferior de la articulación escapulohumeral se despliega y se tensa. Acompaña los movimientos que realiza la articulación glenohumeral, se destacan los ligamentos coracoides y acromiocracoideo. (López, 2019).



Figura 5. Vista lateral del hombro (Paulsen y Waschke, 2018)

1.1.1.2 *Musculatura*. El Hombro es una articulación que más movimiento realiza en el cuerpo humano, requiere de los ligamentos, la fuerza y la flexibilidad de los grupos musculares para mantener su estabilidad dentro de la cavidad glenoidea. La coaptación articular del hombro está dada por los músculos que se dividen en coaptadores transversos y coaptadores longitudinales.

- Los coaptadores transversos permiten el acercamiento y encaje de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea transversalmente mediante los cuatro músculos del manguito de los rotadores y la porción larga del bíceps. (Arenas, 2017)

Tabla 2.

Musculatura coaptadora transversa, vista posterior

Vista Posterior			
Músculo	Origen	Inserción	Acción
Supraespinoso	Fosa supraespinosa de la escápula	Carilla superior del troquiter	Abducción de la articulación del hombro y brinda estabilidad a la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea durante el movimiento.
Infraespinoso	Zona más alta de la fosa subespinosa	Carilla postero-superior del troquiter	Rotación externa de la articulación del hombro
Redondo Menor	Zona más baja de la fosa subespinosa	Carilla postero-inferior del troquiter	Rotación externa de la articulación del hombro

(Elaboración propia tomada de Kapandji, 2012)

Tabla 3.

Musculatura coaptadora transversa, vista anterior.

Vista Anterior			
Músculo	Origen	Inserción	Acción
Supraespinoso	Fosa supraespinosa de la escápula	Carilla superior del troquiter	Abducción de la articulación del hombro y brinda estabilidad a la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea durante el movimiento.
Subescapular	Fosa subescapular de la escápula	Tubérculo menor del húmero, cápsula de la articulación del hombro.	Rotación interna de la articulación del hombro
Porción Larga del Bíceps Braquial	Tubérculo supraglenoideo de la escápula	Tuberosidad del radio y aponeurosis del bíceps braquial	Flexiona la articulación del hombro. Ayuda en la abducción cuando el húmero está en rotación externa

(Elaboración propia tomada de Kendall, McCreary, et al., 2007)

Tabla 4.

Musculatura coaptadora transversa, vista superior.

Vista Superior			
Músculo	Origen	Inserción	Acción
Supraespinoso	Fosa supraespinosa de la escápula	Carilla superior del troquiter	Abducción de la articulación del hombro y brinda estabilidad a la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea durante el movimiento.
Tendón de la porción larga del bíceps braquial	Tubérculo supraglenoideo de la escápula	Tuberosidad del radio y aponeurosis del bíceps braquial	Flexiona la articulación del hombro. Ayuda en la abducción cuando el húmero está en rotación externa

(Elaboración propia tomada de Kapandji, 2012)

- Los coaptadores longitudinales sujetan el miembro superior e impiden que la cabeza del humero se luxe. Sitúa la cabeza del húmero enfrente de la cavidad glenoidea, mediante la contracción tónica de los músculos longitudinales del brazo, deltoides, tríceps, bíceps, coracobraquial y pectoral mayor. (Arenas, 2017)

Tabla 5.

Musculatura coaptadora longitudinal, vista posterior.

Vista Posterior			
Músculo	Origen	Inserción	Acción
Deltoides	Haz Medio: Borde lateral y cara superior del acromion Haz Posterior: Cara inferior del	Tuberosidad deltoidea del húmero	Haz Medio: Abducción de la articulación del hombro Haz Posterior: Brinda estabilidad,

	borde posterior de la cresta de la escápula		Extensión del hombro y rotación externa cuando el antebrazo se encuentra en pronación.
Porción larga del tríceps braquial	Tubérculo infraglenoideo de la escápula	Cara posterior del olécranon cubital y fascia antebraquial	Aduce y extiende la articulación del hombro.

(Elaboración propia tomada de Kendall, McCreary, et al., 2007)

Tabla 6.

Musculatura coaptadora longitudinal, vista anterior.

Vista anterior			
Músculo	Origen	Inserción	Acción
Deltoides	Haz medio Haz anterior: Borde anterior, superficie anterior y tercio lateral de la clavícula	Tuberosidad deltoidea del húmero	Abducción de la articulación del hombro y las fibras anteriores flexionan y en posición supina realizan rotación interna del hombro.
Pectoral Mayor	Porción clavicular: Cara anterior del tercio medio de la clavícula	Cresta del tubérculo mayor del húmero.	Flexión y rotación interna de la articulación del hombro y aducción horizontal del húmero, hacia el hombro contralateral.
Bíceps porción corta	Vértice de la apófisis coracoides de la escápula	Tuberosidad del radio y aponeurosis del bíceps braquial	Flexiona la articulación del hombro

(Elaboración propia incluyendo bíceps porción larga mencionado tabla 5 y subescapular, mencionado en tabla

3 tomada de Kapandji, 2012)

Entre la musculatura que une el tronco a la cintura escapular, se encuentran en un plano medio: el romboides y elevador de la escápula. En un plano profundo: el serrato anterior, pectoral menor y subclavio.

- Pectoral menor: Une la caja torácica a la apófisis coracoides de la escápula, ubicado más profundamente que el pectoral mayor. Su origen es en la cara lateral y borde superior de la 3ra, 4ta y 5ta costilla mediante tres lengüetas fibromusculares. Se inserta en la mitad anterior del borde medial de la apófisis coracoides, mediante un tendón. Forma parte de la pared anterior de la fosa axilar junto con el pectoral mayor. Cubre medialmente los espacios intercostales, las costillas y el serrato anterior. En su borde superior limita el espacio clavipectoral ocupado por la fascia que se desdobra en el borde superior del músculo y lo contiene. (Latarjet y Ruiz, 2007)

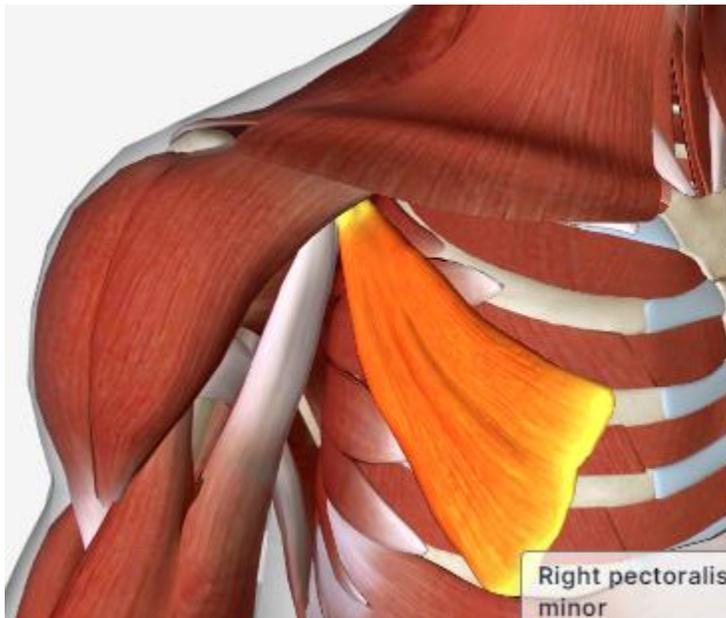


Figura 6. Pectoral Menor (Adaptada de Sculli y Qualter, 2013)

Entre la musculatura que une el tronco al húmero se encuentra: el dorsal ancho y el pectoral mayor. Y la musculatura que une la cintura escapular al hombro, superficial: deltoides y el pectoral mayor, profundos: subescapular, supraespinoso, infraespinoso, redondo mayor, redondo menor y coracobraquial.

- Pectoral mayor: es un músculo de forma triangular que abarca la porción anterior del tórax y la clavícula. Tiene tres partes: cabeza clavicular, cabeza esternocostal y parte abdominal, los cuales convergen y giran 90° para formar un tendón que se inserta en el reborde externo de la correa bicipital. Forma el pliegue axilar anterior y se encarga de la aducción, flexión y rotación interna. La cabeza clavicular produce flexión, la parte abdominal tiene acción antagónica y lleva el brazo elevado hacia atrás contra resistencia, las dos partes inferiores del músculo ayudan a la inspiración (Cicco, Sánchez, 2018).

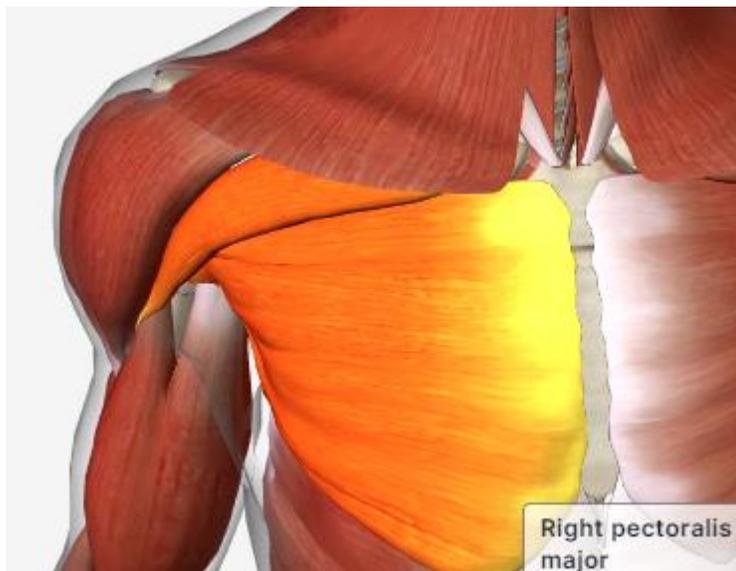


Figura 7. Pectoral Mayor (Adaptada de Sculli y Qualter, 2013)

1.1.1.2.1 *Clasificación de las fibras musculares.* Las unidades motrices se clasifican según fibras fásicas y fibras tónicas. Los músculos tónicos de fibras rojas, tipo I, tienen una contracción lenta y tónica, no se fatigan. Brindan estabilidad tanto en fase estática como dinámica, asegurando la postura. Mantiene la contracción con un estímulo neuromuscular teniendo un mínimo en el consumo de energía. La mayor parte de ellos, se encuentran situados en la parte posterior del tronco o en zonas proximales de las articulaciones. Tienden

al acortamiento por la continua demanda de estar siempre en contracción por lo que sufren de hipertonia, o presentan contracturas. Entre la musculatura tónica de la cintura escapular se encuentra: el pectoral menor, angular de la escápula, trapecio superior, supraespinoso, deltoides fibras anteriores y fibras posteriores y la porción corta del bíceps braquial. (Piñero, et al., 2017)

La musculatura fásica de fibra blanca o dinámicos son músculos con menos tono, por lo que se encarga de generar movimiento en las articulaciones a través de su contracción dinámica. Comprende las fibras de tipo IIA y IIB. Suelen situarse en las extremidades, tiene un metabolismo de alta energía, con el estímulo neuromuscular, la contracción es breve e intermitente por lo que consume mucha energía No presentan problemas de acortamiento ya que solo están contraídos cuando son solicitados de manera activa y tiene tendencia a la hipotonía. En la musculatura fásica de la cintura escapular se encuentran: los romboides, trapecio fibras inferiores y fibras medias, fascículos inferiores del pectoral mayor, deltoides fibras medias y el músculo tríceps braquial. (Drake, Vogl y Mitchell, 2015)

1.1.1.3 *Sistema Facial*. Es una expansión membranosa en forma de lámina formada por tejido conectivo fibroso y resistente, tiene un color blanquecino, que sirve de envoltura a otras estructuras, permitiendo que se deslicen unas sobre otras. El sistema fascial rodea, entrelaza e interpenetra todos los órganos, músculos, huesos y fibras nerviosas, brindando al cuerpo una estructura funcional y proporcionando un entorno que permite que todos los sistemas corporales funcionen en un sistema integrado. La microestructura del Sistema fascial está comprendida por fibras, tejido de cohesión, células libres y sustancia fundamental. (Adstrum y Nicholson, 2019)

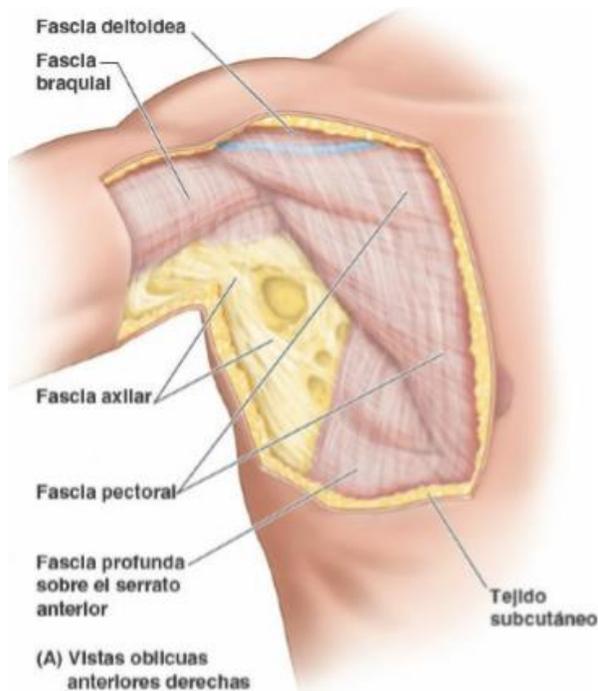


Figura 8. Fascia que cubre el Pectoral Mayor (Moore, Dalley y Agur, 2017)

- Fibras: formadas por células de colágeno, que brindan solidez y estructura, por células de elastina y células de reticulina las cuales brindan elasticidad al tejido y ayudan a crear la base del tejido conjuntivo.
- Tejido de cohesión: formado por heparina, fibronectina y ácido hialurónico que ofrecen substrato a las células del sistema nervioso, vascular y al epitelio.
- Células libres: como los fibroblastos, que sintetizan el tejido conjuntivo, encargados de la segregación del colágeno, el cual es necesario para renovar y reestructurar la red fascial, y participar en el cierre de las heridas. También hay Glóbulos blancos encargados de la defensa del cuerpo.
- Sustancia Fundamental: es una sustancia viscosa formada por moléculas de proteoglicanos, agua y glucosaminoglicanos. Se encarga de formar una barrera de protección contra la invasión de microorganismos y bacterias, evita la formación de micro adherencias manteniendo la distancia entre las fibras. (Pilat, 2003)

La fascia desempeña múltiples funciones como el de protección y proporcionar una función lubricante. Su red de interconexiones entre elementos esqueléticos proporciona un mecanismo para la transducción de fuerza y su composición celular interviene en la función inmune y desempeña un papel neurosensorial. Esta puede ser clasificada en cuatro capas primarias.

- **Panicular:** La capa más externa o fascia superficial que está compuesta por tejido conectivo laxo y grasa que rodea todo el torso y las extremidades, excepto los orificios expuestos.
- **Axial:** fascia profunda compuesta por tejido conectivo irregular más denso, que recubre músculos, tendones, ligamentos y aponeurosis. Esta red proporciona protección y lubricación para los elementos del sistema musculoesquelético y también transmite cierta transducción de fuerza durante la contracción muscular.
- **Menínea:** fascia que rodea el sistema meningeo, incluida la duramadre y las leptomeninges subyacentes
- **Visceral:** es la más compleja, que proporciona el conducto para los haces neurovasculares y recubre los órganos viscerales (Schleip, Findley y Huijing, 2012)



Figura 9. Capas Primarias (Adaptada de Tupimek, 2015)

La fascia pectoral es una lámina delgada de tejido conectivo, compuesto por fibras elásticas y por fibras de colágeno onduladas, la cual se encuentra adherida al músculo subyacente. Se encuentra unida a la clavícula y al esternón cubriendo el músculo pectoral mayor, en la parte inferior se encuentra la fascia del abdomen y lateralmente se encuentra la fascia de la espalda. En el borde caudal del pectoral mayor, la fascia se divide en una capa superficial y en una profunda: la superficial cubre la parte superficial del pectoral mayor y la capa profunda intercomunica con la fascia del pectoral menor y la fascia coracoclavicular. Estas fibras forman una malla irregular. (Morales, Soto, et al., 2018).

1.1.2 **Biomecánica del miembro superior**. De acuerdo a las articulaciones que conforman el complejo articular del hombro se presentan distintos grados de movilidad

- *Articulación esternoclavicular*: presenta 3 grados de libertad: elevación y descenso en el plano frontal, protracción y retracción en el plano horizontal y rotación clavicular posterior en el plano sagital. En la elevación la cabeza de la clavícula rueda en sentido superior y se desliza simultáneamente en sentido inferior sobre la concavidad del esternón. En el descenso la cabeza de la clavícula rueda en sentido inferior y se desliza superiormente, al completar el movimiento se produce un estiramiento del ligamento interclavicular y la porción superior de los ligamentos capsulares. En la retracción se produce el deslizamiento y rodamiento posterior de la superficie articular de la clavícula sobre el esternón, al completar el movimiento se elongan los fascículos anteriores del ligamento costoclavicular y ligamentos capsulares anteriores. Y la protracción se produce en dirección anterior. En la rotación axial se produce un giro

de la cabeza de la clavícula en torno a la superficie lateral del disco articular.
(Neumman, 2007)

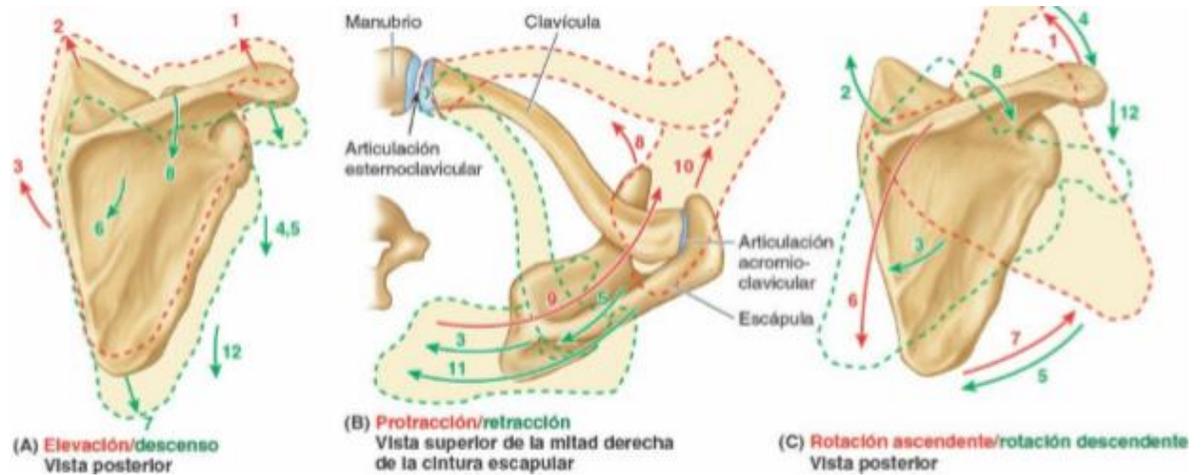


Figura 10. Movimientos de la escápula (Moore, Dalley y Agur, 2017)

- *Articulación acromioclavicular:* Permite movimientos sutiles y ligeros de la escápula, los cuales permiten un grado máximo de movilidad a la articulación escapulotorácica, se describen 3 grados de movilidad: rotación ascendente y descendente.
- *Articulación escapulotorácica:* Son producto de la colaboración entre las articulaciones esternocostoclavicular y la articulación acromioclavicular, realizan elevación y descenso, protracción, retracción y rotación ascendente y descendente.
- *Articulación glenohumeral:* es una articulación que tiene tres grados de libertad, hacia la flexión y extensión, abducción y aducción y hacia la rotación interna y rotación externa.

El movimiento de abducción se caracteriza por el rodamiento de la cabeza del húmero en sentido superior e inferior sobre la cavidad glenoidea. Primero se activan los músculos que se extienden del brazo a la escápula: músculo supraespinoso, el infraespinoso, la cabeza larga del bíceps braquial, el deltoides fascículo medio. A partir de los 30 a 50 grados, la escápula acompaña el movimiento. De igual forma las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular acompañan el movimiento. También se tiene la activación de los músculos de la cintura escapular: trapecio fibras inferiores y superiores, serrato anterior, al continuar el movimiento de abducción la cabeza del húmero estira la bolsa axilar del ligamento capsular inferior y para completar el movimiento la escápula debe realizar una rotación descendente de 60 grados. (Negrete y Torres,2016)

El movimiento de aducción se suele realizar a 45° asociado a una flexión del hombro. Entre la musculatura agonista se encuentra: el pectoral mayor, dorsal ancho, tríceps braquial, redondo mayor y subescapular. Estos músculos necesitan la fijación de la escápula a través de la acción simultánea de trapecio, romboides, angular de la escápula, pectoral menor y subclavio. Y los músculos sinergistas: fibras internas del deltoides, porción corta del bíceps braquial, coracobraquial e infraespinoso los cuales brindan estabilidad (López,2019).

El movimiento de flexión o elevación del hombro, se produce cuando el brazo asciende al máximo. Es un movimiento que incluye la flexión del humero y la elevación de la escápula, no se produce mediante una sola articulación, sino que involucra a más de una articulación según los grados conforme vaya avanzando la flexión. Partiendo desde una posición neutra, de los 0° hasta los 50° ó 60° el movimiento lo realiza la articulación glenohumeral Con ayuda del haz anterior del deltoides, haz superior del pectoral mayor y el músculo coracobraquial,

a partir de los 60° hasta los 120° interviene la articulación escapulotorácica con ayuda del trapecio y el serrato anterior y los últimos grados de los 120° a los 180°, además de estas dos articulaciones, se tiene la activación del raquis y los músculos supraespinoso, deltoides, serrato anterior y el haz anterior del trapecio (Kapandji, 2012).

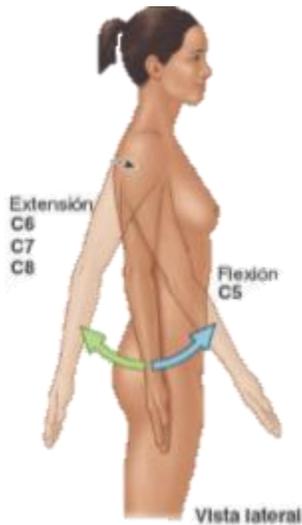


Figura 11. Movimiento de Flexión y Extensión de hombro (Adaptada de Moore, Dalley y Agur, 2017)

La extensión se produce en una posición de unos 45 a 55 grados detrás del plano frontal. Los extremos de este movimiento estiran los ligamentos capsulares anteriores provocando una ligera inclinación anterior de la escápula. A nivel muscular se lleva a cabo a través de la extensión de la articulación glenohumeral en donde actúan los músculos: redondo mayor, redondo menor, dorsal ancho y la porción posterior del músculo deltoides. Y a través de la extensión de la articulación escapulotorácica por aducción de la escapula actuando la porción medial del músculo trapecio, los romboides y el músculo dorsal ancho. (Rugiero, 2019).

El movimiento de rotación se produce alrededor de un eje vertical el cual pasa por la cabeza del húmero, se encuentra limitado por la cápsula y por la acción de los músculos que

se oponen. La rotación externa incluye una retracción escapular, en este movimiento la cabeza del húmero rueda en sentido posterior y se desliza en sentido anterior por la cavidad glenoidea. La rotación interna incluye una retracción escapular, en este movimiento la dirección del rodamiento es hacia anterior y el deslizamiento se da en sentido posterior (Boglioli, Cabral, et al., 2010).



Figura 12. Movimiento de rotación de hombro (Adaptada de Moore, Dalley y Agur, 2017)

1.1.3 Hombro doloroso. El hombro doloroso es un síndrome clínico de etiología variada, se define como aquel dolor que se produce en la región deltoidea, el borde superior del trapecio y en general el miembro superior, produciendo limitación en la movilidad. Es causado principalmente por enfermedades degenerativas y por traumatismos.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (2014) refiere que el dolor de hombro no corresponde a un diagnóstico específico ya que su etiología es diversa y su clasificación se realiza conforme a la localización de la lesión, por lo que es considerado un síndrome.

- *Etiología.* Se pueden distinguir tres grupos sindrómicos: el hombro doloroso degenerativo, hombro doloroso inflamatorio y el hombro doloroso traumático.

Degenerativo: presenta lesión en los tendones del manguito de los rotadores y del tendón del bíceps braquial, su porción larga, en donde se asocia a un compromiso del espacio subacromial, anatómico o funcional. Comienza con una tendinosis que progresivamente va provocando una rotura parcial y simultáneamente una bursitis periarticular comprometiendo otras estructuras como: la coracoides, la región subacromial, subdeltoidea y la articulación acromioclavicular. (Álvarez y Valencia, 2019)

Inflamatorio: se presenta como consecuencia de una artritis inflamatoria produciendo inflamación de la sinovia ya sea de la articulación glenohumeral o acromioclavicular, de la vaina del tendón del bíceps o de la bursa subacromial o subdeltoidea. (Carbonell, 2006)

Traumático: por lesión periarticular como las fracturas o lesiones capsulo ligamentosas que provoca inestabilidad glenohumeral. Puede ser originado de los huesos como tumores, distrofia simpática refleja, osteonecrosis, enfermedades metabólicas; se puede presentar como dolor referido por patología cervical como artrosis o radiculopatía cervical; lesión nerviosa implicando el plexo, una neuropatía periférica, procesos pulmonares, coronarios, hepatobiliares o mamarios (Pérez y Contreras, 2014)

- *Signos y Síntomas.* Dolor constante en el hombro, brazo o cuello; aumento del dolor en el hombro al levantar o alcanzar objetos; rango de movimiento limitado del hombro; debilidad muscular; y rigidez o sensibilidad en las articulaciones. Ansiedad, depresión y alteraciones del sueño. La disfunción de los músculos inferiores, trapecio medio, y serrato anterior, causan que la cinemática escapular se encuentre alterada, específicamente hacia la rotación interna y menos rotación escapular hacia arriba e

inclinación posterior durante la elevación de la extremidad. Debilidad de los rotadores, principalmente el infraespinoso y subescapular. (Yong, Dvir, Seop, 2019)

- *Epidemiología.* El dolor de hombro es responsable de aproximadamente el 16% de todas las afecciones de tipo músculo esquelético, presentando una incidencia aproximada de 15 episodios nuevos por 1000 pacientes evaluados en atención primaria. El 40% de la población llega a presentar dolor en el hombro alguna vez en su vida. (Figueredo, 2018)

Prieto, Valdivia, González y Castro (2014) refieren que las lesiones más frecuentes en el tenista son las musculares de hombro produciendo alteraciones posturales, las tendinitis de hombro y esguinces de tobillo. (Navarro, 2016)

- *Fisiopatología.* La característica principal es el dolor y esto llega a ocasionar una contractura muscular que, por mecanismos defensivos y reflejos, llega a convertirse en un espasmo muscular restringiendo el movimiento articular y provocando adherencias mientras continúa progresando. Se produce un aumento de la congestión venosa lo que ocasiona el aumento de la presión intrafascial muscular produciéndose una isquemia y la liberación de cininas vasoactivas, histaminas, leucotrienos y factores de necrosis tisular, liberando óxido nítrico con vasodilatación. (Delgado, 2015)

La vasodilatación estimula a los receptores algógenos que corren por el haz espinotalámico Al persistir la congestión venosa se produce un edema y una necrosis muscular con pérdida de la capacidad de contracción por la atrofia ocasionada por desuso o alguna reacción fibrótica degenerativa de la fascia ocasionando una restricción dolorosa de la movilidad.

1.2 Antecedentes Específicos

1.2.1 **Alteración biomecánica de la escápula ocasionada por el pectoral menor.** La disminución de la longitud del pectoral menor, provoca que el hombro se anteriorice, al hacer el movimiento repetido con el pectoral acortado se producen adaptaciones y acortamiento de los músculos periescápulares, lo que induce a cambios en la posición de reposo de la escápula. En reposo la escápula se encuentra en rotación interna hacia delante, cuando el brazo se eleva permite que el hombro se dirija hacia antepulsión haciendo que el acromio descienda y el húmero se aproxime lo cual reduce el espacio subacromial. (Caballero,2017)

El acortamiento funcional del pectoral menor y la fascia clavipectoral produce restricción en el movimiento de las costillas superiores durante la inspiración, problemas para flexionar el brazo y elevar los hombros y la escápula se encuentra inclinada.

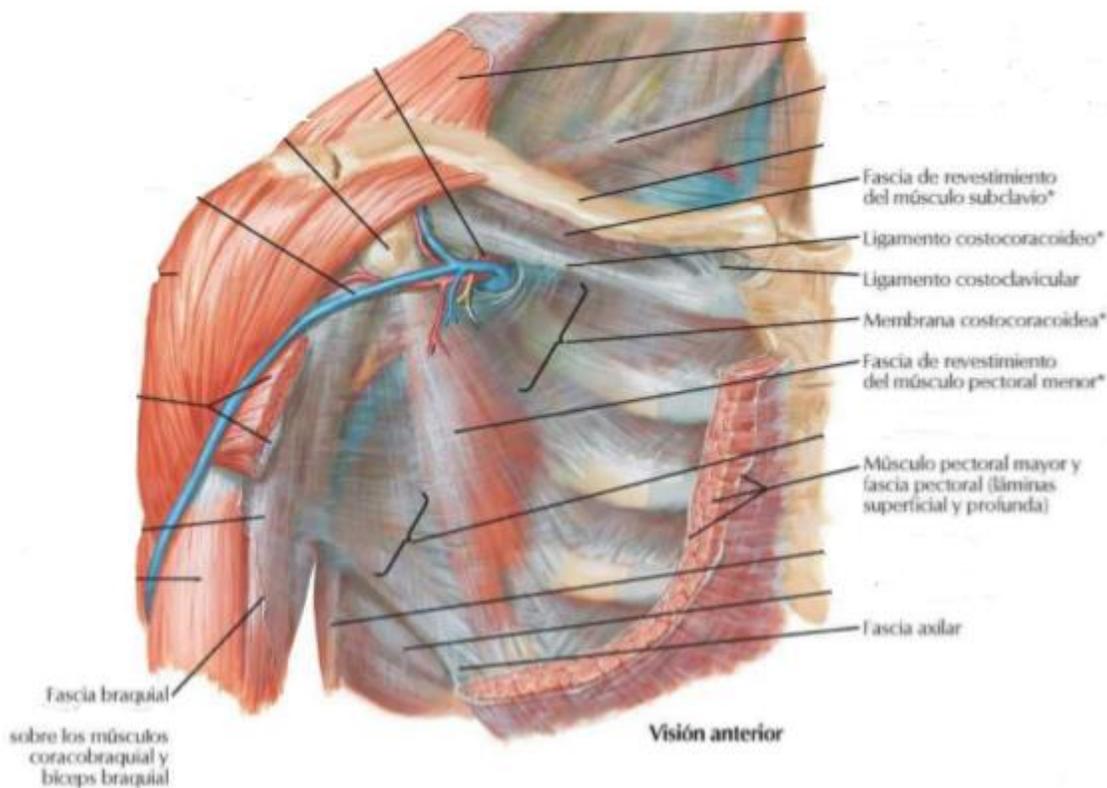


Figura 13. Fascia pectoral, clavipectoral y axilar. (Netter, 2019)

1.2.2 **Síndrome de dolor miofascial en el hombro doloroso.** El hombro doloroso no es un diagnóstico específico ya que engloba a un conjunto de características clínicas de origen variado, como lesiones traumáticas, procesos inflamatorios o degenerativos. Los micro traumatismos inducidos por movimientos repetitivos de la articulación, provocan la aparición de zonas irritables sobre el tejido blando, conocidos como puntos gatillo miofasciales. (Chaitow y Fritz, 2008)

En el entrenamiento deportivo se producen adaptaciones en respuesta a las demandas que el cuerpo exige, como el estrés que va sensibilizando ciertas áreas.

Al comienzo se libera un exceso de acetilcolina en las placas terminales motoras afectadas o debido a la liberación prolongada de calcio desde el retículo sarcoplásmico. Se llegan a convertir en un área nodular sensible a la palpación o una banda tensa de fibras que contiene un punto de activación hiperirritable (Dressendorfer y Richman, 2020)

Se tienen dos tipos de puntos gatillo

- Latente. Se torna doloroso con el estímulo por presión manual o punción. No se tiene consciencia de que existe. Se produce dolor al presionar y este es irradiado. Un punto gatillo puede convertirse en uno activo cuando se continúa estresando excesivamente los tejidos.
- Activo. El dolor es regional se siente sin estimular un punto gatillo usando presión manual o punción, el dolor es referido.
- Embrionario. Es atípico, ya que no genera dolor irradiado ni referido. La alteración del tejido blando, que por uso excesivo provocó un punto gatillo latente y luego un activo. (Chaitow y Fritz, 2008)

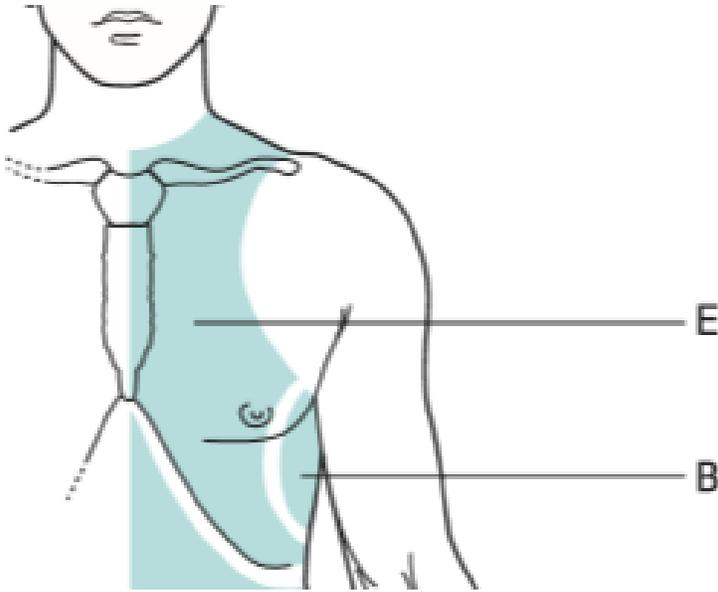


Figura 14. Puntos gatillo en el Pectoral. (Chaitow y Fritz, 2008)

1.2.3 **Inducción Miofascial.** La terapia de inducción miofascial es un método de aplicación manual que se usa en fisioterapia y se enfoca en restaurar el tejido fascial alterado. Como ha explicado Pilat (2003), el término inducción miofascial tiene implicaciones más allá de una respuesta local del tejido. "El término" inducción "se refiere a la corrección de la facilitación del movimiento, y no a un estiramiento pasivo del sistema fascial. Este es principalmente un proceso educativo, en la búsqueda de niveles homeostáticos óptimos restaurados, recuperación del rango de movimiento, tensión adecuada, fuerza y coordinación.

Pilat (2003) explica la sutil diferencia entre inducción y liberación: se caracteriza por ser una técnica manual de remodelación de tejidos, evitando la aplicación arbitraria de estímulos, centrándose en la respuesta intrínseca del tejido natural ". (Chaitow,2017)

El tratamiento del dolor miofascial permite que la función muscular aumente, promueve la disminución del dolor y desprende las fibras que se encuentran contraídas por el estrés que movimientos repetitivos han ocasionado. Como consecuencia se tiene la reducción en la rigidez muscular y mayor rango de movimiento articular. (Aranha, Müller y Gavião, 2015)

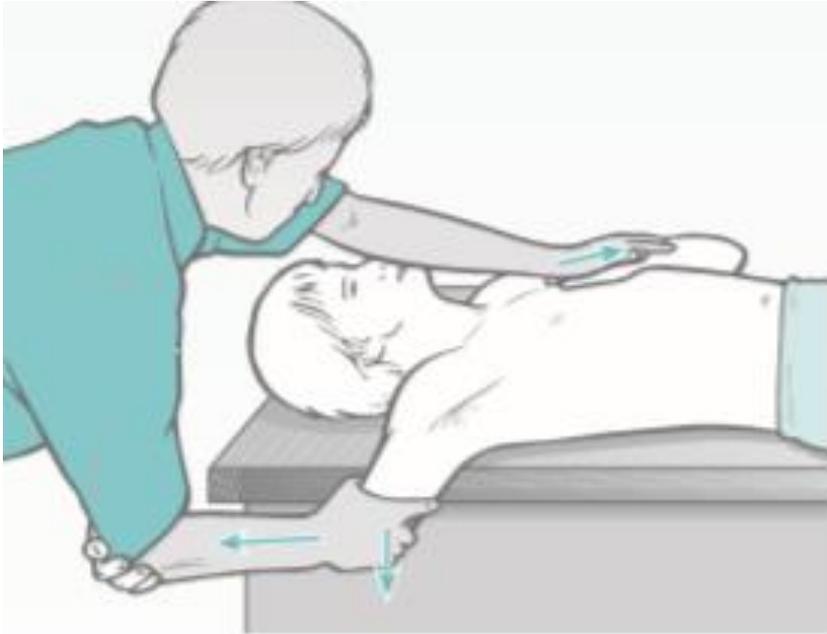


Figura 15. Técnica empleada para el Pectoral Mayor (Chaitow y Fritz, 2008)

1.2.3.1 *Efectos fisiológicos.* Se produce la transmisión de fuerzas mecánicas provenientes del medio en señales bioquímicas intracelulares, que producen una respuesta de adaptación celular al medio, llegando hasta las expresiones génicas, lo cual depende de las características de la fuerza (Rodríguez, Castiblanco, et al., 2017).

Se produce una estimulación mecánica del tejido conectivo. Logrando una circulación eficiente de los anticuerpos en la sustancia fundamental, aumentando el suministro sanguíneo hacia los lugares de la restricción, a través de la liberación de histamina. Se produce una

correcta orientación en la producción de fibroblastos, un mayor suministro de sangre hacia el tejido nervioso, y un incremento del flujo de los metabolitos hacia el tejido. Las restricciones creadas por el déficit motor del sistema miofascial crean puntos gatillo y producen isquemia, provocando el deterioro de las fibras musculares. Como consecuencia, se estimula la producción de colágeno, provocando una fibrosis del sistema miofascial, dando lugar a la formación de áreas de atrapamiento. (Pilat, 2003)

1.2.3.2 *Pautas para el uso de la liberación miofascial.* Se aplica una presión sostenida en la barrera de tejido restringido; después de 90-120 segundos el tejido llega a sufrir cambios de longitud histológica y se siente la liberación. El terapeuta sigue la liberación en una nueva barrera de tejido y se mantiene. Después de algunas presiones, el tejido se vuelve más flexible. Las técnicas de liberación miofascial pueden involucrar presión directa superficial o profunda en el punto percibido de restricción o distracción suave indirecta prolongada de baja carga de tejidos restringidos. Se pueden aplicar en áreas que parecen no estar relacionadas con el dolor. (Beardsley, et al., 2015).

Tabla 7.

Inducción miofascial de los Pectorales.

Técnica	Posición del paciente	Posición del terapeuta	Ejecución de la Técnica
---------	-----------------------	------------------------	-------------------------

<p>Inducción miofascial del músculo pectoral mayor (técnica global)</p>	<p>Decúbito supino</p>	<p>De pie a la cabecera de la camilla, del lado a tratar</p>	<p>El terapeuta se apoya sobre la esquina de la camilla con las rodillas y encima coloca el brazo del paciente. Con una mano sujeta el brazo y la otra por debajo de la apófisis xifoides del esternón. Tracciona y con la otra realiza una presión oblicua y caudal sobre el esternón. Una vez tensionado el tejido se sigue la dirección de la liberación de la fascia en esa región.</p>
---	------------------------	--	---



Figura 16. Técnica Global de la Inducción del Pectoral Mayor y Menor (Pilat, 2003)

<p>Inducción de la fascia del Pectoral Mayor</p>	<p>Decúbito supino, muy cerca de la camilla, con el brazo en abducción y la otra mano sobre la región esternal.</p>	<p>Sentado a la cabecera de la camilla</p>	<p>El terapeuta coloca la mano izquierda sobre el esternón. Con la otra rodea el brazo del paciente, se realiza una progresiva distracción.</p>
--	---	--	---

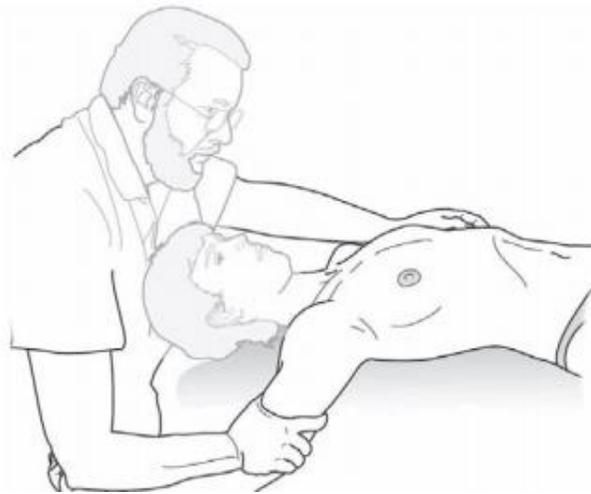


Figura 17. Inducción de la fascia del Pectoral Mayor (Pilat, 2003)

<p>Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor I</p>	<p>Decúbito supino, con el brazo abducido 120°</p>	<p>De pie a lado del paciente, a la altura de la cabeza</p>	<p>Con la mano craneal el terapeuta sujeta el brazo del paciente y con la caudal colocada en posición prona, contacta el espacio que existe entre el pectoral mayor y las costillas. Las dos manos del terapeuta deben adaptarse a la dirección de los cambios.</p>
--	--	---	---

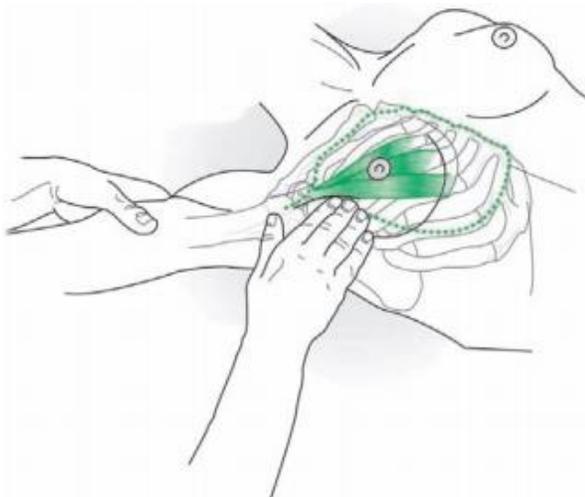


Figura 18. Inducción miofascial del

Pectoral Mayor y Menor I (Pilat, 2003)				
<p>Inducción Miofascial del Pectoral Mayor y Menor II</p>	<p>Decúbito Supino. El brazo debe flexionarse hasta un ángulo de 90 – 120°</p>	<p>De pie a lado de la camilla, apoyando su rodilla.</p>	<p>El terapeuta realiza una pinza entre sus pulgares y los demás dedos. Eleva el músculo, progresivamente, desprendiéndolo de la pared torácica. Se traslada lentamente hacia abajo el pectoral menor hasta que llega a contactar con las costillas. Después realiza una fricción transversa. El movimiento debe ser suave porque esta zona es muy delicada</p>	
 <p><i>Figura 19.</i> Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor II, 1ra posición (Pilat, 2003)</p>			 <p><i>Figura 20.</i> Inducción miofascial del Pectoral Mayor y Menor II, 2da posición (Pilat, 2003)</p>	

(Elaboración propia tomada de Pilat, 2003)

Capítulo II

Este capítulo se denomina planteamiento del problema. Contiene información relevante acerca del: Síndrome de hombro doloroso. Se presenta también a la inducción miofascial como una alternativa de tratamiento. Se justifica la investigación a partir de la magnitud, el impacto y la vulnerabilidad que la patología presenta. Se finaliza con un objetivo general y tres objetivos particulares.

2.1 Planteamiento del problema

El hombro es la articulación más móvil del cuerpo humano. El complejo articular se encuentra conformado por cinco articulaciones las cuales se dividen en dos grupos: las falsas, encontrándose la articulación escapulotorácica y la articulación subdeltoidea, desde el punto de vista anatómico y las verdaderas comprendiendo la articulación glenohumeral, acromio – clavicular y la articulación esternocostoclavicular. Presenta movilidad en 3 ejes: el eje transversal con movimientos de flexo - extensión, el eje anteroposterior realizando abducción-aducción y el eje longitudinal con las rotaciones externa e interna. La movilidad y estabilidad del hombro dependen de una compleja estructura de elementos estáticos como la morfología ósea; la parte proximal del húmero, la clavícula, la escápula, las uniones de éstas con el esternón y la caja torácica, tejidos blandos como los ligamentos, el labrum glenoideo y

elementos dinámicos como los músculos del manguito rotador y los músculos de la cintura escapular. (Nicolás, 2017)

Esta complejidad le permite ser una de las articulaciones más móviles de todo el cuerpo y esa gran motricidad también ocasiona que dicha estructura se encuentre sometida a roces y sobrecargas continuas de estructuras del manguito rotador contra el margen anterolateral del acromion o ligamento coraco-acromial, además de otros factores intrínsecos importantes como la hipovascularización o degeneración del propio tendón produciendo en numerosas ocasiones una serie de síntomas que se engloban dentro del término de Síndrome de hombro doloroso, lo cual es definido como aquel “dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo”. (Sogacot, 2020)

La articulación glenohumeral es una articulación incongruente, ya que sus superficies articulares son asimétricas y por consecuencia existe un contacto limitado entre ellas. La gran superficie convexa de la cabeza humeral tiene un contacto reducido con la pequeña y poco profunda cavidad glenoidea, presentando poca estabilidad intrínseca.

Esta inestabilidad provoca disfunciones de hombro que son susceptibles a producir dolor, reducir la amplitud de movimiento articular, limitar las actividades de la vida diaria, alterar el sueño, producir cambios de humor y generar problemas de concentración, disminuyendo la calidad de vida de las personas que cursan con este síndrome. La alteración en el patrón normal de funcionamiento del hombro puede ir desde un deterioro en el rendimiento deportivo hasta la incapacidad funcional severa, provocando una limitación funcional del miembro torácico que repercute en las actividades de la vida diaria del deportista afectando su calidad de vida. (Cantú, López, 2016).

El hombro se lesiona comúnmente en aquellos atletas que participan en deportes con actividades repetitivas, lanzamientos y servicios por encima de la cabeza; el incremento de

la energía músculo esquelética en los deportes de alto rendimiento tiene mayor probabilidad para que se presenten lesiones agudas y crónicas.

Las lesiones deportivas son multicausales:

- Las intrínsecas, tienen relación con las características personales, ya sean biológicas o psicológicas: como la morfología, la condición física, la predisposición al riesgo, la condición individual de aprendizaje y experiencia que influyen en la técnica correcta y aptitudes hacia la práctica deportiva.
- Las extrínsecas las cuales se encuentran asociadas al proceso de entrenamiento, equipamiento deportivo, la superficie, el nivel de competición y el clima, además de las exigencias del propio deporte. (Villaquirán, Dorado y Pinzón, 2016).

En las lesiones atléticas, a nivel internacional representan el segundo lugar, siendo más frecuente en deportes que utilizan raquetas y en lanzadores presentándose como lesiones por sobreuso cuya acumulación a lo largo del tiempo excede el umbral de daño tisular, producto de un exceso de actividad, un aumento exagerado de la carga o un mal manejo de los tiempos de recuperación, presentando sintomatología en el manguito rotador ya sea por inestabilidad o pinzamiento.

La Universidad Internacional de Andalucía (2015) presenta que la incidencia del hombro doloroso se estima en un porcentaje de 9 a 25 casos por 1.000 habitantes al año. Mientras que el Instituto Mexicano del Seguro Social (2016) expone que “el síndrome de hombro doloroso es el tercer motivo de consulta más frecuente por patología osteoarticular“ Se tiene una prevalencia de entre el 70 y 85% de las personas y se puede asociar a ciertas actividades laborales y/o deportivas cuyas actividades implican movimientos del hombro por encima de la cabeza en donde se tiene presente la enfermedad subacromial afectando al 50% de la población en general y también roturas parciales o totales del manguito de los rotadores,

tendinitis y la bursitis subacromial. En los últimos años estas afecciones van en aumento siendo un motivo de consulta creciente. (Sánchez, et al, 2018)

Múltiples técnicas de terapia manual han sido explicadas y descritas por diferentes autores debido a su importancia dentro del proceso de recuperación del dolor miofascial. Las lesiones del sistema miofascial producen dolor y limitaciones en la recuperación de la función. Pilat (2003) considera que “la Inducción Miofascial es la pieza olvidada en la cadena de los tratamientos efectuados por los fisioterapeutas encargados en la restauración de la función y del alivio del dolor”; el mismo autor plantea que es por medio de los movimientos y las presiones sostenidas en todo el sistema de la fascia que se eliminan sus restricciones y se elonga el tejido fibroso.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son los efectos que produce la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en jugadores amateur de tenis entre 20 a 30 años, que cursan con síndrome de hombro doloroso?

2.2 Justificación

El síndrome de hombro doloroso es una patología frecuente en la población deportista. La articulación acromio clavicular y la articulación glenohumeral del hombro son las más solicitadas durante la práctica del tenis; especialmente en los movimientos de servicio y/o remates, ya que se sitúa en su posición más forzada, por esta razón las lesiones se encuentran asociadas a causas extrínsecas que resultan produciendo el roce del manguito rotador con estructuras óseas o ligamentosas y como consecuencia provocan dolor (Neira & Moya, 2017).

La Sociedad Española de reumatología & La fundación española de reumatología (2017) expone que en muchas ocasiones para el tratamiento de los síntomas se utilizan equipos cuyo costo es elevado como las infiltraciones en la articulación o la ingesta de fármacos y esto limita las posibilidades de tratamiento por parte del fisioterapeuta ya que dejan como última opción el tratamiento rehabilitador. Para el alivio del dolor, recuperación funcional y el restablecimiento del equilibrio postural la fisioterapia cuenta con diversas herramientas para su tratamiento, sin embargo, si la persona mantiene patrones de movimiento poco eficaces, se vuelven a sentir los síntomas y se reproduce la disfunción miofascial.

En la población atlética, se opta por la utilización de corriente interferencial analgésica, crioterapia o movilizaciones de hombro para todos los movimientos y la liberación miofascial que produce un efecto de descompresión el cual permite una mayor extensibilidad del tejido, facilitando el proceso de estiramiento muscular. (Mota & Hernández, 2016)

Capote, Rendón, et al. (2017) indican que “La inducción miofascial ha sido comúnmente considerada como una técnica terapéutica post- ejercicio dirigida hacia la reparación y recuperación de los tejidos”. Recientemente ha sido considerada como una técnica viable para la mejora del rendimiento de los atletas durante la preparación a la actividad física e incluso después de la misma. Pocos fisioterapeutas conocen los efectos de la técnica de inducción miofascial aplicada a distintos tipos de musculatura y por tanto no se toma en cuenta en la ejecución de los tratamientos que acorten o mejoren el pronóstico de la lesión, por ello es importante el presente trabajo.

Por lo que el presente trabajo pretende explicar los efectos de la inducción miofascial sobre los músculos pectoral mayor y pectoral menor mediante revisión documental para el tratamiento de tenistas amateur de 20 a 30 años de edad que cursan con síndrome de hombro

doloroso. Cuestionando si el efecto producido por el tratamiento se produce de igual forma en la musculatura fásica y tónica.

La ventaja de este proyecto es que se encuentran muchos documentos con información detallada sobre el síndrome de hombro doloroso y las distintas técnicas que se utilizan para su abordaje fisioterapéutico, principalmente la inducción miofascial.

2.3 Objetivos

Objetivo General

Explicar los efectos de la inducción miofascial sobre los músculos pectoral mayor y pectoral menor mediante revisión documental para el tratamiento de tenistas amateur de 20 a 30 años de edad que cursan con síndrome de hombro doloroso

Objetivos particulares

- Diferenciar los daños en los músculos Pectoral Mayor y Pectoral Menor presentes en el síndrome de hombro doloroso, a través de revisión documental, para comprender las disfunciones motrices y sensitivas.
- Demostrar teóricamente los efectos de la inducción miofascial por medio de revisión documental para evidenciar la acción producida en la fascia muscular.
- Integrar los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor, en tenistas Amateur de 20 a 30 años de edad, para el tratamiento del síndrome de hombro doloroso.

Capítulo III

Marco Metodológico

El marco metodológico de esta investigación está constituido por la descripción de los materiales utilizados y el método empleado. En lo que se refiere a materiales se presenta una tabla de buscadores y una gráfica de fuentes. En lo tocante al método se expone el enfoque, el tipo y método de estudio, así como el diseño de la investigación. Se finaliza con la descripción de los criterios de selección a partir de una inclusión y una exclusión.

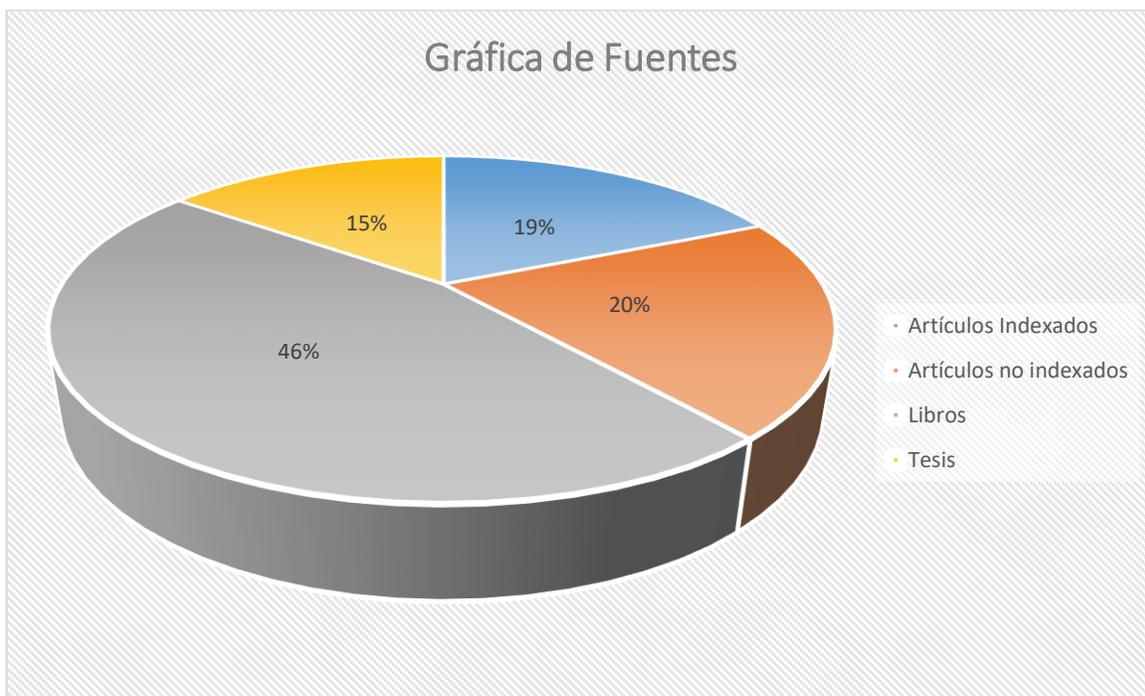
3.1 Materiales y métodos

Tabla de buscadores

Buscador	Definición	Palabras clave
Elsevier	Es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo. Elsevier es una empresa de análisis de información global que asiste a instituciones y profesionales en el progreso de la ciencia, cuidados avanzados en materia de salud, cuyo objetivo es ampliar los límites del conocimiento para el beneficio de la humanidad. (Recuperado de Elsevier.com)	Hombro doloroso Hombro Articulación glenohumeral Articulación acromioclavicular Articulación deltoidea

Buscador	Definición	Palabras clave
PEDro	Es la base de datos sobre Fisioterapia Basada en la Evidencia, es una base de datos gratuita con ensayos controlados aleatorios, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica sobre Fisioterapia. Ofrece detalles para ser citado, el resumen y el enlace a texto completo, en la medida de lo posible. (Recuperado de pedro.org)	Articulación escapulotorácica Fascia Articulaciones Músculos Pectoral Mayor Pectoral Menor Músculos fásicos
Google académico	Es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, patentes, documentos relativos a congresos y resúmenes. Se alimenta de información procedente de diversas fuentes: editoriales universitarias, asociaciones profesionales, repositorios de preprints, universidades y otras organizaciones académicas. (Biblioteca de la Universidad de Cantabria, 2014)	Músculos tónicos Biomecánica de la articulación del hombro Manguito de los rotadores Tejido conjuntivo Fascia clavipectoral SHD Inducción Miofascial Abducción del Hombro Lesión traumática Lesión degenerativa Lesión inflamatoria Alteración de la Escápula Acortamiento del Pectoral Menor Terapias alternativas Capas de la fascia Pectoralis
EBSCO	Es el proveedor líder de bases de datos de investigación, revistas electrónicas, suscripciones a revistas, libros electrónicos y servicio de descubrimiento para bibliotecas de todo tipo. (Recuperado de ebSCO.com)	
Pubmed	Es un archivo de texto completo gratuito de literatura de revistas biomédicas y de ciencias de la vida en la Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos Nacionales de Salud de EE. UU. (Recuperado de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ .)	
Scielo	Es una biblioteca electrónica que abarca una colección seleccionada de revistas científicas Brasileñas. El objetivo del sitio es implementar una biblioteca electrónica, que proporcione acceso completo a una colección de revistas, una colección de números de revistas individuales, así como al texto completo de los artículos. (Recuperado de scielo.org)	

Redalyc	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal y funciona como un buscador de recursos académicos de carácter científico. Su buscador permite realizar consultas por autor, artículos, revistas, países, disciplinas e instituciones. (Recuperado de redalyc.org)	
Cochrane	Es una colección de bases de datos que contienen diferentes tipos de evidencia independiente de alta calidad para informar la toma de decisiones de salud. La Biblioteca Cochrane es propiedad de Cochrane y publicada por Wiley. Cada Revisión Cochrane es una revisión sistemática revisada por pares que ha sido preparada y supervisada por un Grupo de Revisión Cochrane. (Recuperado de cochranelibrary.com)	



3.1.1 Variables. Una variable es una propiedad que puede cambiar o adquirir diversos valores y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando se relacionan con otras variables, formando parte de una hipótesis o una teoría. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

3.1.1.1 *Variable independiente.* La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente. Se evalúa la capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

3.1.1.2 *Variable dependiente.* No se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella. Es el resultado de los cambios que afectan al sujeto por la manipulación de la variable independiente. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición Operacional	Fuente
Independiente	Inducción miofascial	Es un proceso de evaluación y tratamiento, en el que, a través de movimientos y presiones sostenidas tridimensionales, aplicadas en todo el sistema fascial, se busca la liberación de las restricciones del	Permite el restablecimiento funcional de la fascia y facilita el deslizamiento. Lo cual mejora la elasticidad de los tejidos, disminuyendo la alteración de las fibras.	(Andrzej Pilat, 2003)

		sistema miofascial, con el fin de recuperar el equilibrio funcional del cuerpo.		
Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición Operacional	Fuente
Dependiente	Hombro doloroso	Se define como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo. El dolor se debe a lesiones de la articulación, de los músculos, tendones o de los ligamentos que la componen. También a lesiones distantes a la articulación.	Lesión por uso excesivo del hombro que provoca dolor en la parte frontal o en la parte lateral. El dolor se siente más cuando se eleva el brazo o se extiende al lado. El cual puede ser aliviado a través de la inducción miofascial.	Sociedad gallega de cirugía ortopédica y traumatología (Recuperado de https://sogacot.org/)

3.2 Enfoque de investigación

El enfoque de estudio cualitativo es utilizando la recolección de datos sin medición numérica con el fin de definir las preguntas de investigación para construir la hipótesis del estudio y verificar la fiabilidad (Hernández, 2010). El presente estudio se caracteriza por ser cualitativa que, según Hernández, et al., (2014) se utiliza para la recolección y análisis de información para contestar a una pregunta de investigación y previamente comprobar la hipótesis establecida.

Este tipo de investigación es de tipo cualitativa, porque se realiza un análisis de la información sobre el hombro doloroso. Para que posteriormente se pueda comparar y

obtener los efectos de la inducción miofascial sobre los músculos pectoral mayor y pectoral menor.

3.3 Tipo de estudio

En la investigación se tiene un alcance descriptivo, ya que se especifican las propiedades y características, carecen de un grupo control enfocado en personas, tiempo y ambiente, se encarga de responder preguntas básicas como quién, qué o por qué. (Hernández, Collado, & Lucio, 2010).

El objetivo es describir el estado de salud, así como las características de su población con la finalidad de desarrollar nuevos análisis partiendo de los resultados ya encontrados (Donis, 2013).

El estudio presenta el tratamiento en fisioterapia para jugadores amateur de tenis basado en bibliografía ya existente cuyo objetivo es estudiar el efecto de la inducción miofascial sobre las alteraciones provocadas en el pectoral mayor y pectoral menor en el síndrome de hombre doloroso.

3.4 Método de estudio

El método de análisis consiste en la separación de las partes del estudio para llegar a conocer sus elementos fundamentales y las relaciones que existen entre ellos. La síntesis, por otro lado, se refiere a la composición de un todo por reunión de sus partes o elementos. (Bajo, M.T., 2004)

La capacidad de análisis y síntesis, permite conocer profundamente las situaciones enfrentadas, simplifica su descripción y construye nuevos conocimientos a partir de otros que ya se poseía. Se utiliza el método teórico analítico, porque de la información recopilada se

analiza para llegar a una conclusión sobre los efectos de la inducción miofascial sobre el pectoral mayor y pectoral menor en el síndrome del hombro doloroso.

3.5 Diseño de investigación

Diseño no experimental ya que se realiza sin la manipulación de variables, se observan fenómenos para realizar un análisis. No se generan situaciones durante la investigación, solo se observan las situaciones ya establecidas (Hernández, 2010).

El estudio transversal es un estudio observacional que mide la exposición y el resultado en un punto determinado en el tiempo. Este diseño estima la prevalencia de una enfermedad dentro de una población específica. Se encuentran dos tipos de estudios transversales, los de tipo descriptivo que caracterizan la prevalencia de una enfermedad en la población de interés, y los analíticos que examinan la relación entre la exposición y la enfermedad. (Álvarez y Delgado, 2015)

El estudio tiene un diseño no experimental ya que se observan varias fuentes científicas y de los mismos se recopilan y analizan para analizar los efectos de la inducción miofascial en la rehabilitación del síndrome de hombro doloroso. Es un estudio transversal ya que no se manipularon resultados, si no que de la misma información recopilada se obtiene el resultado y la conclusión de esta investigación. La recopilación se llevó a cabo en el periodo de mayo a diciembre del 2020.

3.6 Criterios de selección

3.6.1 **Criterios de inclusión**: Libros, revistas, artículos, páginas web en cualquier idioma con publicaciones no mayores a 10 años de antigüedad. Utilizando base de datos como PubMed, EBSCO, Elsevier, Scielo, Redalyc, Cochraine y Google académico en busca de estudios que contengan palabras relacionadas con el tema de Síndrome de hombre doloroso y la inducción miofascial.

3.6.2 **Criterios de exclusión**: No se tomó en cuenta información que no cumpliera con los criterios de inclusión. Libros, revistas, artículos, páginas web en cualquier idioma con publicaciones mayores a 10 años de antigüedad. Artículos provenientes de otras bases de datos que no fuera PubMed, EBSCO, Elsevier, Scielo, Redalyc, Cochraine y Google academic.

Capítulo IV

El capítulo IV presenta los resultados de la investigación. Se divide en cuatro apartados. En el primero de ellos se consigna información referente a los artículos que reportan estudios experimentales acerca de los hallazgos al tratar el síndrome de hombro doloroso con la liberación miofascial. El segundo es una discusión de los resultados a partir de las semejanzas y diferencias encontradas. El tercero es la conclusión en la que se reporta si los objetivos planteados fueron alcanzados. Finalmente están las perspectivas que este trabajo tiene una vez finalizado.

4.1 Resultados

Se presentan los resultados obtenidos a través de revisión documental, de acuerdo al orden de objetivos establecidos, los cuáles describen los efectos de la inducción miofascial sobre los músculos pectoral mayor y pectoral menor.

Para los resultados del primer objetivo se tienen los siguientes, que describen las alteraciones y daños en los músculos pectorales ocasionados por el síndrome de hombro doloroso:

Morais y Cruz (2015) combinaron los resultados de diferentes estudios para identificar patrones similares sobre el deterioro y el dolor, relacionados con el movimiento del músculo pectoral menor y el hombro, se tuvieron 22 artículos en total, evaluando jugadores de tenis de élite asintomáticos, los cuales demuestran que se produce una compresión adaptativa al

tener posturas mantenidas o movimientos repetitivos, principalmente en el lanzamiento aéreo crónico que conduce al acortamiento del mismo.

Gutiérrez, et al. (2019) en un estudio experimental controlado de asignación aleatoria de 12 semanas evaluaron el beneficio adicional que proporciona el estiramiento del pectoral menor sobre el ejercicio, teniendo como muestra 80 participantes mayores de 18 años con síndrome de dolor subacromial, presentando dolor e el lado anterolateral del hombro por 3 meses. El grupo control realizó ejercicios de entrenamiento motor y el grupo intervención recibió el mismo programa más un programa de estiramientos de esquina unilateral. En el análisis se comprueba que la pérdida de la flexibilidad del músculo pectoral menor altera la cinemática de la escápula y respecto a la intervención se obtienen los mismos resultados tanto en el grupo control como intervención, se tienen mejoras funcionales y reducción en el dolor.

Umehara et al. (2018) en un estudio experimental evalúan las alteraciones cinemáticas de la escápula al elevar el brazo y la disminución de la rigidez en el pectoral menor después del estiramiento en 20 individuos sanos. En el cual se utilizó un dispositivo de seguimiento electromagnético para medir la rigidez, después del estiramiento y después de la elevación del brazo cuyos resultados demostraron disminución de la rigidez en 15 hombres.

En los resultados del segundo objetivo se tienen los siguientes, que demuestran los efectos de la inducción miofascial:

Capote, et al. (2017) expusieron la evidencia que actualmente existe sobre los efectos de la auto liberación miofascial realizando un análisis de 11 artículos, en cuya intervención se incluye un calentamiento previo a la realización de la técnica, en todos los artículos se describe aumento del rango de movimiento a corto plazo.

Castro, et al. (2016) exponen a veintiún sobrevivientes de cáncer de mama, reclutados en etapa I – IIIA, para determinar el efecto que produce el empleo de la técnica de inducción miofascial.

Durante cada sesión experimental, los pacientes fueron divididos, un grupo fue intervenido con terapia de inducción miofascial, centrada en el área de la extremidad superior durante 30 minutos. Y el otro grupo fue intervenido con la sesión de placebo, la cual consistió en 30 minutos con terapia de onda corta pulsada desenchufada. Los participantes escucharon un sonido que indicaba que el dispositivo se estaba iniciando, pero luego el dispositivo se desconectó.

Los resultados obtenidos arrojaron disminución en el dolor, la inducción miofascial produce un tipo de movilización de tejidos blandos siendo efectiva para la disminución del dolor. En el estudio se mostró disminución de la ansiedad en un 3%, y en cuanto a la goniometría de hombro se tuvo un aumento en la flexión abducción, rotación interna y rotación externa. La inducción miofascial muestra, la optimización de la respuesta inmune, como uno de sus beneficios en pacientes con cáncer de mama, además de la mejora del ritmo cardíaco y el estado de ánimo.

El estudio realizado por Martínez, et al. (2020) expone a 20 participantes sanos con 15° de flexión dorsal de tobillo, a los cuales se le aplicó una técnica de inducción miofascial a la fascia plantar, seguidamente de una tracción longitudinal de 5 minutos de duración. Teniendo como resultado la mejora del dolor y la función según las medidas de huellas, superficies y la presión.

Para los resultados del Tercer objetivo se tienen los siguientes, los cuáles integran los efectos de la inducción miofascial en los músculos pectoral mayor y pectoral menor en

tenistas Amateur de 20 a 30 años, como método de tratamiento del síndrome de hombro doloroso:

Rivera, M., et al (2018) realizaron la comparación de técnicas de liberación miofascial, evaluando los efectos de la técnica de Graston y la autoliberación miofascial sobre el músculo pectoral menor. En los resultados se observó aumento del arco de movimiento total glenohumeral con la autoliberación miofascial y aumento de la temperatura, no hubo cambios en la longitud del pectoral menor.

Le Gal, Begon, Gillet y Rogowski (2018) expusieron en su estudio experimental, los efectos de la autoliberación miofascial, respecto a la función y percepción del hombro en tenistas adolescentes. Centrándose en el músculo infraespinoso y pectoral menor. Participaron diez jugadores masculinos y uno femenino con 15 años de edad.

En el momento de la investigación, los participantes habían practicado tenis durante 8.4 años y entrenado 10 horas por semana. Su nivel de habilidad de tenis correspondía a la clasificación 3 en el Número Internacional de Tenis, lo que significa un nivel avanzado.

Durante 5 semanas, los jugadores realizaron su entrenamiento regular de tenis y durante 5 semanas adicionales, la liberación auto-miofascial de los músculos infraespinoso y pectoral fue implementada a realizarse 3 veces por semana después del calentamiento de la sesión de entrenamiento regular. Los resultados arrojaron un aumento de 11 ° del rango de rotación interna del movimiento y una disminución del índice WOSI que valora la percepción de la inestabilidad del hombro, mientras se mantenía la velocidad y precisión del servicio de tenis.

4.2 **Discusión**

Los artículos expuestos en la investigación revelan resultados beneficiosos de la técnica de inducción miofascial, sin embargo, los datos arrojados medidos con las distintas escalas son muy bajos, se muestra que no son tan significativos.

Según Rivera, M., et al (2018) en un estudio longitudinal de cohorte, evaluó los efectos de la aplicación en serie de la técnica de Graston y la autoliberación miofascial, en una población de 26 personas sanas que presentaban disminución en la longitud del pectoral menor, físicamente activos.

La Técnica de Graston se basa en la movilización de tejido blando, asistido por instrumentos de acero inoxidable, contorneados para complementar las formas y curvas del cuerpo. Se utilizaron los instrumentos GT3, GT4 y GT5 sobre el pectoral con el brazo al lado de 15-20 ° de abducción de hombro. GT4 y GT5 se aplicaron durante un minuto cada uno con golpes; GT3 se utilizó cuando el investigador sintió adherencias específicas. Por 5 minutos y autoliberación miofascial.

Se utilizó una pelota de tenis clavada entre una pared y el brazo de tratamiento al nivel de la cuarta costilla. Se aplicó a estructuras superficiales del músculo pectoral menor. Se utilizó un conteo de 3 segundos al rodar la pelota de tenis desde la cuarta costilla hasta el proceso coracoideo, seguido de un conteo de 3 segundos que regresaba a la cuarta costilla. Los sujetos completaron cinco series de un minuto de movilización y 30 segundos de descanso. Todos los participantes experimentaron tres aplicaciones de tratamiento en el transcurso de una semana con 48 horas entre cada sesión

Indica que los datos sobre la longitud no fueron significativos, solo se tuvo una diferencia de 0.2 cm. Con la técnica de Graston. Y en la autoliberación miofascial se tiene

el aumento de la temperatura, de forma aguda, lo cual se asocia al aumento del flujo sanguíneo provocando ganancias en el rango de movimiento articular.

Existen investigaciones en las que se incluyó un calentamiento previo a la aplicación de la técnica de inducción miofascial, presentando un aumento en el rango de movimiento, disminución a la percepción de inestabilidad de la articulación del hombro mientras se mantenía la velocidad y precisión del saque de tenis. (Le Gal, et al., 2018) y (Capote, et al., 2017)

Martínez, et al. (2020) incluyen en su artículo "Efectos agudos de la técnica de inducción miofascial sobre la fascia plantar en pacientes con síndrome de dolor miofascial" la aplicación de tracciones, posterior a la aplicación de la técnica de inducción miofascial, manteniéndose durante 5 minutos. Gurudut, Welling y Kudchadkar (2019) combinaron la técnica de inducción miofascial con el tratamiento dado al grupo control que consistía en aplicación de Paquete húmedo caliente, movilización de Maitland y terapia interferencial para su investigación.

Capote, et al. (2017). registran que los efectos producidos por la técnica de inducción miofascial son de corta duración, en términos de rango de movimiento y recuperación, argumentando que no permanecen más allá del tiempo ya que se tienen diferencias significativas del 10% y 16% entre los 20 segundos y 60 segundos; Mientras que Castro, et al. (2016) registran una optimización del sistema inmune que aunado a la producción de beneficios a corto plazo tiene efecto preventivo ya que plantean evita futuras lesiones, mejorando la variabilidad del ritmo cardíaco y el estado de ánimo.

4.3 Conclusión

El síndrome de hombro doloroso es una patología que se produce por alteraciones tanto en la musculatura como en los tejidos adyacentes que cubren la articulación del hombro. Este dolor puede ser causado por un proceso traumático directo o indirecto, desencadenando un proceso inflamatorio, degenerativo con microtraumatismos de tejidos blandos.

Los movimientos repetitivos van produciendo, por estrés lesiones que afectan la longitud del pectoral menor y con ello, la fascia clavipectoral se adapta a las distintas exigencias, como consecuencia producen alteraciones en la cinemática que existe entre la escápula y el húmero, afectando la amplitud del rango articular y produciendo dyskinesia escapular por la tensión del tejido blando.

La limitación resultante en el rango de movimiento de rotación interna varía entre jóvenes tenistas y en adolescentes. Ya que, al incrementar la edad, la limitación se ve aumentada produciendo alteraciones de la cinemática articular, que a su vez pueden conducir a patologías del hombro.

La inducción miofascial es una técnica efectiva en el aumento de la longitud del pectoral Menor; los hallazgos encontrados en esta investigación demuestran que favorecen la reducción de las restricciones del tejido blando, propicia la mejora de la respuesta inmunológica, logra que aumente el rango de movimiento articular y produce efectos positivos en relación a la inestabilidad del hombro.

Por lo tanto, podemos plantear que en los jóvenes tenistas amateur que presenten hombro doloroso, la técnica de inducción miofascial puede ser utilizada como parte de un proceso fisioterapéutico seguro.

Sin embargo, durante la investigación documental se percibe que falta realizar mayor cantidad de estudios experimentales referentes a la implementación de la técnica directamente sobre otra musculatura que favorece el ritmo escapulohumeral, tal es el caso del Pectoral Mayor, ya que no se tiene suficiente evidencia respecto a su aplicación y efectos en la mejora del síndrome.

4.4 Perspectivas

En esta investigación se pretende dar a conocer la inducción miofascial como herramienta útil para los fisioterapeutas y funcionar como guía para estudiantes de fisioterapia, servir como base para futuras investigaciones experimentales. Se espera que en futuras investigaciones el tiempo estipulado para la aplicación del tratamiento sea más prolongado.

Referencias

- Aranha, M. F., Müller, C. E., y Gavião, M. B. (2015). Pain intensity and cervical range of motion in women with myofascial pain treated with acupuncture and electroacupuncture: a double-blinded, randomized clinical trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 19(1), 34-43. <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0066>
- Ayatollahi, K., Okhovatian, F., Kalantari, K. K., & Baghban, A. A. (2017). A comparison of scapulothoracic muscle electromyographic activity in subjects with and without subacromial impingement syndrome during a functional task. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(3), 719-724. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.12.002.
- Beardsley, C., y Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: a systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747-758. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>
- Capote, G., Rendón, P., Analuiza, A., Fabián, E., Guerrero, E., Cáceres, C., y Gibert, R. (2017). Efectos de la autoliberación miofascial. Revisión sistemática. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 271-283. https://www.researchgate.net/publication/323184610_Efectos_de_la_auto_liberacion_miofascial_Revision_sistemica

Castro, E., Ortiz, L., Gallart, T., Esteban, B., Arroyo, M., y Galiano, N. (2017). Myofascial induction effects on neck-shoulder pain in breast cancer survivors: randomized, single-blind, placebo-controlled crossover design. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(5), 832-840. doi: 10.1016/j.apmr.2016.11.019.

Chaitow, L. y Fritz, S. (2008) *Guía de masaje para terapeutas manuales. Cómo conocer, localizar y tratar los puntos gatillo miofasciales*. Elsevier España.

Comesaña, A. C., Vicente, S., Ferreira, T. D., Pérez, M., Quintáns, M. M. P., y Pilat, A. (2017). Effect of myofascial induction therapy on post-c-section scars, more than one and a half years old. Pilot study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(1), 197-204. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.07.003>

De Groef, A., Van Kampen, M., Verlvoesem, N., Dieltjens, E., Vos, L., De Vrieze, T., y Devooght, N. (2017). Effect of myofascial techniques for treatment of upper limb dysfunctions in breast cancer survivors: randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 25(7), 2119-2127. doi 10.1007/s00520-017-3616-9

Ebaugh, D., Pollen, T., Mohring, J., Gerrity, K., Goodstadt, N., & Finley, M. (2018). Pectoralis minor muscle elongation and scapulothoracic motion do not differ in individuals with short versus typical resting pectoralis minor muscle length: a cross-sectional study. *Brazilian journal of physical therapy*, 22(6), 519-526. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.05.003>

Eliasberg, C. D., Wada, S., Carballo, C. B., Nakagawa, Y., Nemirov, D. A., Bhandari, R., ... & Rodeo, S. A. (2019). Identification of Inflammatory Mediators in Tendinopathy Using a

Murine Subacromial Impingement Model. *Journal of Orthopaedic Research*, 37(12), 2575-2582. Doi 10.1002/jor.24434

Garving, C., Jakob, S., Bauer, I., Nadjar, R., & Brunner, U. H. (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Ärzteblatt International*, 114(45), 765. Doi: 10.3238/arztebl.2017.0765

Gilroy, A., Ross, L. y MacPherson, B. (2015). *Prometheus: Atlas de Anatomía*. (2.^a ed.). Panamericana

Gurudut, P., Welling, A., & Kudchadkarontent, G. (2019). Combined Effect of Gross and Focused Myofascial Release Technique on Trigger Points and Mobility in Subjects with Frozen Shoulder-A Pilot Study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 9(4), 52-61. at: <https://www.researchgate.net/publication/332320587>

Gutiérrez, A., Martínez, O., & Valero, F. (2010). *Patologías de hombro*. (2.^a ed., vol. 2). Alfíl.

Gutiérrez, H., Araya, F., Gutiérrez, R., Ríos, M., Álvarez, C., Martínez, V., y Cavero, I. (2019). Does pectoralis minor stretching provide additional benefit over an exercise program in participants with subacromial pain syndrome? A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 44, 102052. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102052>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (1996). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: McGraw Hill.

Kapandji, A. (2012) *Fisiología articular Tomo 1* (6.^a ed.). Panamericana

Lipman, A., & Strauss, E. (2016). Treatment of Pectoralis Major Muscle Ruptures. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, 74(1).

Marsh, N. A., Calcei, J. G., Antosh, I. J., & Cordasco, F. A. (2020). Isolated tears of the sternocostal head of the pectoralis major muscle: surgical technique, clinical outcomes, and a modification of the Tietjen and Bak classification. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 – 9. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.11.024>

Martínez, E. M., Becerro, R., Losa, M. E., Rodríguez, D., Díaz I., Casado, I. y López-López, D. (2020). Acute effects of myofascial induction technique in plantar fascia complex in patients with myofascial pain syndrome on postural sway and plantar pressures: A quasi-experimental study. *Physical Therapy in Sport*, 43, 70-76. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.02.008>

McLaine, S. J., Bird, M. L., Ginn, K. A., Hartley, T., & Fell, J. W. (2019). Shoulder extension strength: a potential risk factor for shoulder pain in young swimmers? *Journal of science and medicine in sport*, 22(5), 516-520. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.008>

McNally, E. (2008). *Ecografía musculoesquelética intervencionista. Ultrasonografía musculoesquelética*. (1.^a ed.). Marbán United Kingdom.

Moore, K., Dalley, A. y Agur, A. (2017) *Anatomía con Orientación clínica*. (8.^a ed.). Wolters Kluwer.

Morais, N. y Cruz, J. (2015) The pectoralis minor muscle and shoulder movement-related impairments and pain: Rationale, assessment, and management. *Physical Therapy in sport*, 17, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.10.003>

Morris, C. E., Bonnefin, D., y Darville, C. (2015). The Torsional Upper Crossed Syndrome: A multi-planar update to Janda's model, with a case series introduction of the mid-pectoral fascial lesion as an associated etiological factor. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 681-689. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.08.008.

Navarro, S., Fernandez, M., y Suarez, A. (2018). Does the pectoralis minor length influence acromiohumeral distance, shoulder pain-function, and range of movement? *Physical Therapy in Sport*, 34, 43-48. doi: 10.1016/j.ptsp.2018.08.009

Netter, F. (2019) *Atlas de anatomía humana*. (7.^a ed.) Elsevier.

Neumann, D. (2007) *Fundamentos de rehabilitación física. Cinesiología del sistema musculoesquelético*. Paidotribo.

Orrego, M., y Morán, N. (2014). *Ortopedia y traumatología básica*. Universidad de los Andes.

Pilat, A. (2014) *Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas*. (1.^a ed.) McGraw-Hill

Pinzón, I. D. (2018). Sistema Fascial: Anatomía, biomecánica y su importancia en la fisioterapia. *Revista Movimiento Científico*, 12 (2), 1-12. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.12201>

Pteiffner, R. y Mangus, B. (2007) *Las lesiones deportivas*. (2.^a ed.) Paidotribo.

Rivera, M., Eberman, L., Games, K., & Powden, C. J. (2020). Comparison of Myofascial Release Techniques on Pectoralis Minor Length, Glenohumeral Total Arc of Motion, and Skin Temperature: A Pilot Study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(2), 137-141. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0130>. (en prensa)

Rockwood, C., y Matsen, F. (2000). *Hombro Tomo II*. McGraw-Hill.

Rohen J. W., Yokochi C. y Lütjen E. (2003) Atlas de anatomía humana. (5.^a ed.) Elsevier. <http://cleuadistancia.cleu.edu.mx/cleu/flash/PAG/lecturas/poligrafia/Atlas-de-anatomia.pdf>

Rosa, D. P., Borstad, J. D., Pogetti, L. S., y Camargo, P. R. (2017). Effects of a stretching protocol for the pectoralis minor on muscle length, function, and scapular kinematics in individuals with and without shoulder pain. *Journal of Hand Therapy*, 30(1), 20-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2016.06.006>

Schwarz, G. M., y Hirtler, L. (2019). Ectopic tendons of the pectoralis minor muscle as cause for shoulder pain and motion inhibition—Explaining clinically important variabilities through phylogenesis. *PLOS one*, 14(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218715>

Shih, Y. F., Liao, P. W., & Lee, C. S. (2017). The immediate effect of muscle release intervention on muscle activity and shoulder kinematics in patients with frozen shoulder: a cross-sectional, exploratory study. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 499. Doi 10.1186/s12891-017-1867-8

Silberman, F. y Varaona, O. (2017) *Ortopedia y Traumatología* (4.^a ed.) Panamericana.

Takeno, K., Glaviano, N. R., Norte, G. E., & Ingersoll, C. D. (2019). Therapeutic Interventions for Scapular Kinematics and Disability in Patients with Subacromial Impingement: A

Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 54(3), 283-295. doi: 10.4085/1062-6050-309-17

Tejedor, R. (2018). *Caracterización del hombro del tenista profesional* [Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, no publicada]. Depósito de investigación, Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/79949>

Thompson, J. (2011) *Netter. Atlas práctico de anatomía ortopédica* (2.^a ed.) Elsevier Masson.

Umehara, J., Nakamura, M., Nishishita, S., Tanaka, H., Kusano, K., & Ichihashi, N. (2018). Scapular kinematic alterations during arm elevation with decrease in pectoralis minor stiffness after stretching in healthy individuals. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 27(7), 1214-1220. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.02.037>

Vasiliadis, A. V., Lampridis, V., Georgiannos, D., y Bisbinas, I. G. (2016). Rehabilitation exercise program after surgical treatment of pectoralis major rupture. A case report. *Physical Therapy in Sport*, 20, 32-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.05.001>

Vicente, J. M. (2016) Hombro doloroso e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso: causalidad del trabajo en el hombro doloroso. *Med. segur. trab.*; 62(245), 337-359. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2016000500006&lng=es.

Walker, B. (2010) *La anatomía de las lesiones deportivas* (1.^a ed.) Paidotribo.

Yazmalar, L., Sariyıldız, M. A., Batmaz, İ., Alpaycı, M., Burkan, Y. K., Özkan, Y., ... y Çevik, R. (2016). Efficiency of therapeutic ultrasound on pain, disability, anxiety, depression, sleep,

and quality of life in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized controlled study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 29(4), 801-807. Doi 10.3233/BMR-160692

Yokochi, M.D., Rohen, M.D. y Weinreb, D. (1989) Atlas fotográfico de anatomía del cuerpo humano. (3.^a ed.) Interamericana, McGraw Hill. <http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros%20de%20Medicina%20II/libro22.pdf>.