

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes

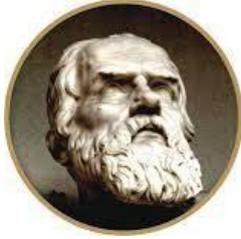


Que Presenta

Wilfred Daniel Orellana

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Wilfred Daniel Orellana

Ponente

L.Klgo José Gerardo Huentecura Marchant

Director de Tesis

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Wilfred Daniel Orellana
Director de Tesis	L.Klgo José Gerardo Huentecura Marcht
Asesor Metodológico	Lic. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 2 de octubre del 2021

Estimado alumno:
Wilfred Daniel Orellana

Presente.

Respetable alumno:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes”** 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 felicitarlo y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD


Mtra. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario


Lic. Flor de María
Molina Ortiz
Presidente


Lic. Arturo Contreras
Amaro
Examinador

Guatemala, 11 de mayo 2020

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes”** del alumno: **Wilfred Daniel Orellana**.

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

Atentamente



Lic. Arturo Contreras Amaro
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 el alumno **Wilfred Daniel Orellana** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis **“Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



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

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

Nombre del Director: L.Klgo José Gerardo Huentecura Marchant
Nombre del Estudiante: Wilfred Daniel Orellana
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes
Fecha de realización: Primavera 2020

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

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

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

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución


 L. Klgo José Gerardo Huentecura Marchant



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Lic. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Wilfred Daniel Orellana
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes
Fecha de realización: Primavera 2020

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	<i>Formato de Página</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	
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 medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecorilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	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.	<i>Marco Metodológico</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día del mes de del año

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

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.klgo José Gerardo Huentecura Marchant

Asesor Metodológico
Función

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

Lic. Itzel Dorantes Venancio

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes

Realizada por el Alumno:

Wilfred Daniel Orellana

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



 IPETH®
Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

A mi pareja por ser el principal apoyo en el transcurso de mi formación universitaria.

A mis Abuelos quienes fueron mi guía y formaron a la persona que actualmente soy, especial mente a mi abuela que en paz descansa quien estoy seguro que desde el cielo se enorgullece de mí.

A mis tías y tíos, quienes fueron y serán un pilar muy importante en mi vida.

A todas las personas y pacientes que de una manera u otra creyeron en mi capacidad para obtener este logro.

Agradecimientos

Principalmente a Dios por ser la principal fuente de sabiduría y fortaleza para continuar realizando mis sueños.

A mis familiares tíos y tías, primos y primas, Suegra y cuñado les estoy grandemente agradecido por el apoyo incondicional a mi persona.

A mis catedráticos y compañeros. Porque sin ellos no contara con el conocimiento que poseo el día de hoy de tal manera fue un gusto y un placer contar con su compañía en este agradable proceso que llevamos juntos.

A mi Asesor de tesis. Quien fue de suma importancia y apoyo en el proceso de investigación y finalización tesis.

A mi Director de tesis. Por la dedicación de tiempo, conocimientos y guía el cual fue fundamental para presentar una investigación de calidad.

Palabras clave

Amputación miembro inferior

Benefits Of Myofascial Release

Diabetes mellitus

Effects of Myofascial Release

Fascia

Liberación Miofascial

Mellitus Diabetes

Myofascial Release

Myofascial Release Assessment

Therapeutic massage

Therapy manual

Transfemoral amputation

ÍNDICE

PROTOCOLARIO

Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta aprobación asesor.....	iv
Carta aprobación del revisor.....	v
Lista de cotejo asesor metodológico.....	viii
Hoja de dictamen de tesis.....	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos.....	xiii
Palabras clave.....	xiv

EXPOSITIVO

Resumen.....	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO.....	2
1.1 Antecedentes Generales.....	2
1.1.1 Osteología.....	2
1.1.2 Artrología.....	6
1.1.3 Miología.....	10
1.1.4 Biomecánica Articular.....	16
1.1.5 Diabetes mellitus.....	22
1.1.6 Fisiopatología.....	23
1.1.7 Tipos de diabetes.....	23
1.1.8 Etiología.....	24

1.1.9 Factores de riesgo	24
1.1.10 Epidemiología.....	25
1.1.11 Amputación.....	25
1.1.12 Fascia	27
1.1.13 Técnica Manual.....	32
1.2 Antecedentes específicos.....	32
1.2.1 Técnica de liberación miofascial	32
1.2.2 Principios de la técnica	33
1.2.3 Evaluación de la técnica	33
1.2.4 Aplicación de la técnica	34
1.2.5 Contraindicaciones.....	34
1.2.6 Indicaciones	34
1.2.7 Beneficios	35
1.2.8 Tipos de técnica	35
1.2.9 Aplicación de la técnica en el área.....	36
1.2.10 Evidencia científica.....	40
CAPÍTULO II	43
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	44
2.1 Planteamiento del problema.....	44
2.2 Justificación	46
2.3.1 Objetivo General	48
2.3.2 Objetivos Particulares	49
CAPÍTULO III.....	50
MATERIALES Y MÉTODOS	50
3.1.1 Materiales.....	50
3.1.2 Variables	51
3.1.3 Enfoque de investigación.....	52

3.1.4 Tipo de estudios	52
3.1.5 Método de investigación	52
3.1.6 Diseño de investigación	53
3.1.7 Criterios de selección	54
CAPÍTULO IV	55
RESULTADOS	55
4.1 Resultados	55
4.2 Discusión	58
4.3 Conclusión	59
4.4 Perspectiva y/o aplicaciones prácticas	61
REFERENCIAS	63
FIGURAS	
Figura 1. Se muestran las técnicas superficiales	35
Figura 2. Se muestran las técnicas profundas.	35
Figura 3. Se visualiza las fases de movimiento en la técnica en área de cuádriceps I...	37
Figura 4. Se visualiza las fases de movimiento en la técnica en área de cuádriceps II ...	38
Figura 5. Se visualiza las técnicas de movilización en flexores del muslo y región trocanterea.....	39
Figura 6. Representa las fuentes de datos.	50
TABLAS	
Tabla 1.	7
Tabla 2.	7
Tabla 3.	7
Tabla 4.	8
Tabla 5.	8
Tabla 6.	9
Tabla 7.	9
Tabla 8.	10
Tabla 9.	12

Tabla 10.	13
Tabla 11.	51
Tabla 12.	53
Tabla 13.	54
Tabla 14.	55
Tabla 15.	56
Tabla 16.	57

Resumen

Las amputaciones causan gran impacto a nivel bio-psico-social. La pérdida de una extremidad, se asemeja al dolor provocado por la muerte de un familiar, llevándolo a un proceso de duelo. En Guatemala en el hospital Roosevelt durante el 2014, se atendieron 205 pacientes con pie diabético, de los cuales el 90% consultaba por primera vez, y de estos el 80% requirió de algún tipo de amputación de miembro inferior.

La técnica de liberación miofascial estimula mecánicamente el sistema tegumentario, incremento el aporte sanguíneo, metabolismo celular y elimina los excesos de toxinas acumuladas en el sistema linfático. Entre otros beneficios de esta técnica, se puede mencionar que aumenta la elasticidad del tejido, esto disminuye la formación de áreas de atrapamiento fascial.

Entre las herramientas de investigación fueron tomadas en cuenta, enfoque cualitativo, tipo de estudio descriptivo, método de investigación en análisis y síntesis, ecuaciones de búsqueda, fue requerido un diseño de investigación no experimental, se emplearon criterios de inclusión y exclusión.

La técnica de liberación miofascial es muy efectiva en el aumento de la movilidad, lo que conduce a una mayor amplitud de movimiento, una mejor postura, una reducción de los síntomas y una mejor calidad de vida. Así mismo aumenta la circulación sanguínea, en los tejidos blandos incrementando el flujo sanguíneo, permitiendo mayor ingreso de nutrientes a los tejidos. Esta técnica es aplicada directamente sobre la piel, con presión hacia la restricción hasta llegar a la resistencia, la presión se mantiene en el punto de restricción, durante un mínimo de 90-120 segundos. Cuando el tejido se empieza a relajar, se mantiene la misma cantidad de fuerza y acompaña la liberación tridimensional hasta la siguiente restricción, luego es repetida dicha técnica.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

En este apartado de la investigación, se describe como está compuesto el miembro inferior del cuerpo humano, de igual manera las alteraciones que puede provocar una amputación transfemoral por diabetes, como también se presenta información relevante sobre la técnica de terapia manual en liberación miofascial.

1.1 Antecedentes Generales

1.1.1 Osteología

Según (Dufour, 2012), el miembro inferior o extremidad inferior cuenta con funciones muy importantes entre las cuales se encuentra, medio de unión entre el tronco y la extremidad inferior también brinda soporte a las estructuras subyacentes del cuerpo humano, su estructuración es más densa y cuenta con 62 huesos.

(Saldaña, 2015), describe que la cintura pélvica se une a través de la sínfisis del pubis entre el sacro y el coxis -unión del ilion, isquion, pubis-.

Ilion. Porción más plana y superior, del hueso coxal entre su porción más amplia es localizada el Ala Iliaca, la cual tiene un borde superior llamado cresta iliaca en su

recorrido a un extremo anterior, se encuentra una saliente llamada espina iliaca antero superior, por debajo de esta se encuentra otra saliente menos prominente llamada espina iliaca antero inferior. En el extremo posterior de la cresta se localiza la espina iliaca posterosuperior, y por debajo de esta a la espina iliaca posteroinferior, siguiendo por debajo es localizada la escotadura de la ciática mayor, su recorrido termina en la espina ciática a partir de ella encontramos una escotadura menor llamada escotadura ciática menor la cual llega al isquion.

En la carilla interna se encuentra una superficie articular llamada carilla auricular en la cual se articula el hueso sacro, por detrás de la carilla auricular se encuentra la tuberosidad iliaca, inferior al ilion se encuentra una estructura la cual forma parte del acetábulo. (Schünke, 2011).

- Isquion. Parte posterior del hueso coxal, su estructura es más voluminosa y ancha cuenta con una porción superior gruesa, la cual forma parte del acetábulo como también una porción inferior, de forma curva la cual se une a una porción similar a la del pubis formando la rama isquiopubiana. (Rohen, 2003).
- Pubis. Estructura es más pequeña y de forma aplanada, por su parte anterior el pubis es articulado con el pubis adyacente, a la articulacion sínfisis del pubis. En el área posterior es formada parte del acetábulo, del pubis hacia el ilion en su cara medial es formada una línea llamada línea innominada. Las ramas del isquion y el pubis forman un orificio llamado orificio u agujero obturador, el cual está cubierto por una membrana llamada membrana obturatriz la cual da paso a los vasos. La unión entre el ilion isquion y pubis forman la cavidad acetabular la cual es localizada en la parte externa del hueso coxal donde es articulada con la cabeza femoral. (Fiel, 2004).

→ Según (Marieb, 2008). El fémur tiene características de ser el hueso más largo y pesado, del cuerpo humano al cuerpo del fémur también se le llama diáfisis.

- (Saldaña, 2015) Describe la Epífisis proximal.
 - Cabeza del fémur. Cabeza redondeada la cual forma $\frac{3}{4}$ de esfera, la cabeza del fémur es articulada con el acetábulo formando la articulación de cadera.
 - Cuello femoral. Zona de estrechamiento localizada por debajo de la cabeza femoral, la dirección del cuello es inclinada hacia la parte interna del mismo no hacia la línea media del fémur.
- Trocánteres. prominencias localizadas en la base del cuello para la inserción de musculatura.
 - Trocánter mayor. Prominencia localizada en la parte lateral del hueso.
 - Trocánter menor. Prominencia menor localizada en la parte posteromedial del hueso.
 - Cresta intertrocantérea. Situada entre ambos trocánteres y es formada por la inserción de los músculos. (Tortora, 2002).
 - Cuerpo. Cara anterior lisa, cara posterior presenta una línea rugosa a lo largo del hueso denominada línea áspera. La cual es formada por las inserciones musculares. Esta línea se bifurca hacia abajo y se trifurca hacia arriba. (Saldaña, 2015).
- (Rohen, 2003) Divide a la epífisis distal en las siguientes estructuras.
 - Tróclea femoral. Superficie articular en forma de lazo donde es articulada la rótula o patela, situada en la cara antero inferior del hueso.
 - Cóndilos femorales. Son dos superficies redondeadas las cuales son articuladas con la tibia, llamados cóndilo femoral lateral o externo.

- Epicóndilos. Estructuras salientes que se encuentran por encima de los cóndilos, uno lateral o externo.
 - Escotadura o fosa Intercondílea. Espacio formado entre ambos cóndilos.
- Rótula. Hueso con forma de triángulo invertido. Su cara posterior es rugosa y en su cara anterior lisa debido a que es una superficie articular, la cual es articulada con la tróclea femoral. (Marieb, 2008).
- Tibia. Hueso más interno y robusto de la pierna, su epífisis proximal es más voluminosa, en su cara superior es localizada la meseta tibial la cual cuenta con dos superficies para articularse con los cóndilos femorales. En la parte medial de la meseta se encuentran dos salientes las cuales forman la espina tibial, en su cara anterior por debajo de la meseta se encuentra una saliente o tuberosidad anterior de la tibia, donde es insertado el tendón rotuliano, la tibia cuenta con una forma triangulada, la epífisis distal tiene una prolongación hacia abajo por su cara interna llamada maléolo interno la cual forma parte interna del tobillo en su cara lateral existe una pequeña superficie para articularse con el peroné, cuenta con una carilla articular la cual se articula con el astrágalo. (Shünke, 2011).
- (Rohen, 2003) Describe al peroné como el hueso más delgado y externo de la pierna, en su epífisis proximal cuenta con forma redondeada llamada cabeza del peroné, la cual es articulada lateralmente con el cóndilo externo de la tibia, el cuerpo del peroné cuenta con forma triangulada, la epífisis distal es prolongada formando el maléolo externo, el cual forma la parte externa del tobillo, en la parte distal del maléolo se localiza una superficie articular la cual tiene función con el tarso.
- Tarsos. Conjunto de huesos cortos e irregulares los cuales se dividen en dos filas, fila posterior más proximal y fila anterior más distal. (Saldaña, 2015).

- Fila posterior. formada por dos huesos.
 - Calcáneo hueso el cual forma el talón del pie y apoya su parte posterior al suelo.
 - Astrágalo. su cara anterior es articulada con es calcáneo sobre el cual se apoya, su cara superior y laterales se articulan con la tibia, formando la articulación del tobillo, en su cara anterior se articula con el escafoides.
- Fila anterior formada por cinco huesos:
 - Escafoides. hueso más medial, con forma de barquilla, se articula con su cara posterior al astrágalo y en su cara anterior con las cuñas.
 - Cuboides. hueso más lateral y externo, con forma más o menos cúbica.
 - Cuñas. son tres huesos, situados por delante del escafoides y se llaman 1ra cuña o medial, 2da cuña o intermedia y 3ra cuña o lateral.

→ Metatarsos. Conformados por cinco huesos largos, los cuales van enumerados del uno al cinco y de adentro hacia afuera, cuentan con una base proximal, un cuerpo y una cabeza distal, son articulados en la base del tarso y por delante de la falange correspondiente. (Field, 2004).

→ (Tortora, 2002). Menciona que cada dedo está dividido en tres falanges, proximal, medial y distal. Excepto el hallux en cual cuenta solo con dos proximal y distal.

1.1.2 Artrología

→ Descrita por (Field, 2004), la articulación sacro iliaca de tipo anfiartrosica, situada profundamente detrás de la pelvis y está formada por la superficie articular de lado lateral del sacro, y por la superficie sacropélvica de la cadera esta revestida por una membrana sinovial, y sujeta por.

Tabla 1.

Medios de unión

Capsula articular.	Ligamento sacroilíaco Interóseo.	Ligamento sacroespinoso.
Ligamento sacroilíaco anterior.	Ligamento sacroilíaco posterior.	Ligamento sacrotuberoso.

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

→ Articulación de cadera. Esta articulación de tipo sinovial enartrosica, se encuentra situada entre la cabeza del fémur y el acetábulo y es de gran tamaño. Esta articulación se localiza en la cara anterolateral de la pelvis. Entre sus medios de unión se encuentran: (Parquin, 2009).

Tabla 2.

Medios de unión

Capsula articular.	Ligamento iliofemoral.	Ligamento isquiofemoral.
Membrana sinovial.	Ligamento pubofemoral.	Ligamento redondo.

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

→ (Kapandji, 2012) comenta que la articulación de rodilla es de tipo sinovial diartrosica, formada por cóndilos entre los cóndilos del fémur y de la tibia, las superficies articulares se encuentran cubiertas por cartílago articular, las superficies articulares de la tibia están cubiertas por dos meniscos en forma de semilunar. La articulación está sujeta por.

Tabla 3.

Medios de unión

Capsula articular.		
Ligamento poplíteo oblicuo.	Ligamento lateral interno.	Ligamento cruzado anterior.
Ligamento rotuliano.	Ligamento lateral externo.	Ligamento cruzado posterior.

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

→ Según (Field, 2014) la articulación femorrotuliana. Articulación de tipo artrodia, está formada por la superficie posterior de la rótula y superficie patelar del fémur, es una articulación sinovial plana que comparte el mismo espacio articular y membrana sinovial que la articulación de rodilla. Se encuentra sujeta por.

Tabla 4.

Medios de unión

Ligamento rotuliano

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

→ (Parkin, 2009)) comenta que la articulación tibioperonea es de tipo artrodia. Esta articulación está dividida en dos, por un lado, la articulación tibioperonea superior, y por otro, la inferior y por una membrana interósea.

- Articulación tibioperonea superior, es articulación sinovial de superficies cubiertas de cartílago articular, revestida por una membrana sinovial y sujeta por.

Tabla 5.

Medios de unión

Cápsula articular.	Ligamento tibioperoneo anterior	Ligamento tibioperoneo posterior
--------------------	---------------------------------	----------------------------------

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

- Articulación tibioperonea inferior. Esta articulación es una sindesmosis fibrosa, localizada en la superficie rugosa triangular lateral inferior de la tibia y superficie similar en el área medial inferior del peroné, las superficies están unidas por estos ligamentos.

Tabla 6.

Medios de unión

Ligamento interóseo.	Ligamento tibioperoneo posterior.
Ligamento trasverso.	Ligamento tibioperoneo anterior.

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

→ Articulación de tobillo. Es una articulación de tipo troclear, implica los extremos distales de la tibia y el peroné. Proximalmente a él se encuentra el cuerpo el astrágalo. Las superficies articulares están cubiertas de cartílago articular y revestidas de membrana sinovial y ajustada por las siguientes estructuras. (Kapandji, 2012).

Tabla 7.

Medios de unión

Capsula articular.	Ligamento colateral interno.	Ligamento colateral externo
--------------------	------------------------------	-----------------------------

Medios de unión articular, con información de anatomía esencial ilustrada (2009).

- (Field, 2014) dice que las articulaciones del pie son de tipo artrodia, están divididas entre los huesos tarsianos –articulaciones intertarsianas – huesos tarsianos y metatarsianos – articulaciones intermetatarsianas - entre los metatarsianos y falanges – articulaciones metatarsofalángicas – y la articulación situada entre las falanges – articulaciones interfalángicas-, estas articulaciones están cubiertas por una fascia delgada y por tendones de los músculos extensores, mientras en la superficie plantar está cubierta por musculatura intrínseca y fascia plantar.

1.1.3 Miología

Como lo describe (Kendall, 2007). La extremidad inferior está compuesta por un conjunto de 51 músculos, los cuales brindan soporte y estabilidad al cuerpo, manteniendo un equilibrio muscular, entre los cuales encontramos los siguientes.

Tabla 8.

Musculatura Indemne

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Glúteo mayor.	Línea glútea posterior del ilion, cara lateral del coxis, ligamento sacrotuberoso y aponeurosis glútea.	Fibras superficiales de la porción distal del musculo se insertan en la cintilla iliotibial de la fascia lata.	Extensión y rotación externa, fibras inferiores y superiores ayudan a la aducción y abducción de cadera.	Glúteo inferior.
Glúteo menor.	Superficie externa del ilion entre líneas glúteas anterior e inferior.	Borde inferior del trocánter mayor.	Aducción y rotación interna de cadera.	Glúteo superior.
Piramidal	Superficie pélvica del sacro.	Borde superior del trocánter mayor.		Plexo sacro.
Cuadrado crural.	Borde externo de la tuberosidad del isquion.	Proximal a la línea que se extiende hasta la cresta intertrocantérea.		Plexo sacro L4, 5, S1.
Obturador Interno.	Superficie pélvica de la membrana obturatriz y borde del agujero obturador.	Superficie interna del trocánter mayor.		Plexo sacro L5, S1.
Obturador externo.	Ramas del pubis y del isquion.	Fosa trocantérea del fémur.		Obturador L3, 4.
Gemino superior.	Superficie externa de la espina del isquion.	Junto al tendón del obturador interno, y superficie interna del trocánter mayor.		Plexo sacro, L5, S1, 2.

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Gemino Inferior.	Parte proximal de la tuberosidad del isquion.	Junto al tendón obturador y superficie interna trocánter mayor.		Plexo sacro, L4, 5, S1, 2.
Pectíneo.	Superficie de la rama superior del pubis.	Línea pectínea del fémur.		Crural y Aductor L2, 3, 4.
Aductor mayor.	Rama pubiana inferior, rama del isquion.	Interno a la tuberosidad del glúteo y cóndilo interno del fémur.		Obturador, L2, 3, 4, y Ciático L4, 5, S1.
Aductor menor.	Superficie externa de la rama inferior del pubis.	Distal a la línea pectínea, proximal a la línea áspera.		Obturador L2, 3, 4.
Aductor mediano.	Superficie anterior del pubis y unión de cresta con sínfisis.	Tercio medio del labio interno de la línea áspera.		Obturador L2, 3, 4.
Tensor de la fascia lata.	Porción anterior del labio externo de la cresta iliaca.	En la cintilla iliotibial de la fascia lata y unión del tercio proximal del muslo.	Flexión, rotación interna, abducción de articulación e cadera.	Glúteo superior L4, 5, S1.
Psoas mayor.	Apófisis trasversas de vértebras lumbares.	Trocánter menor del fémur.	Flexión, abducción	Plexo lumbar, L1, 2, 3, 4.
Iliaco.	Dos tercios superiores a la fosa iliaca y ligamento iliolumbar.	Borde interno al tendón del psoas mayor y trocánter menor.	Abducción, rotación interna.	Crural, L1, 2, 3, 4.
Psoas menor.	Superficie lateral de los cuerpos de la duodécima vertebra dorsal y primera vértebra lumbar.	Eminencia iliopectínea, línea semicircular del ilion.	Flexión de pelvis.	Plexo lumbar, L1, 2.

Describe musculatura indemne con información de kendalls (2007).

Tabla 9.

Musculatura seccionada

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Recto interno.	Mitad inferior de la sínfisis púbica.	Superficie interna de la diáfisis de la tibia.		Obturador L2, 3,4.
Sartorio.	Espina iliaca anterosuperior.	Porción proximal de la superficie interna de la tibia.	Flexión, rotación externa y abducción de cadera.	Crural L2, 3, 4.
Vasto externo.	Porción proximal de la línea intertrocantérea	Borde proximal de la rótula.	Extensión de articulación de rodilla.	Crural L2, 3, 4.
Vasto medio.	Superficie anterior y externa de los dos tercios proximales de cuerpo del fémur.	Borde proximal de la rótula.	Extensión de articulación de rodilla.	Crural, L2, 3, 4.
Vasto interno.	Mitad distal de la línea intertrocantérea y tabique intermuscular interno.	Borde proximal de la rótula.	Extensión de articulación de rodilla.	Crural, L2, 3, 4.
Recto anterior.	Porción recta. Espina iliaca anteroinferior. Porción refleja. Surco del acetábulo.	Borde proximal de la rótula, a través del ligamento rotuliano hasta la tuberosidad de la tibia.	Extensión de articulación de rodilla.	Crural, L2, 3, 4.
Bíceps femoral.	Porción larga. Distal al ligamento sacrotuberoso. Porción corta. Labio externo de la línea áspera.	Cara lateral de la cabeza del peroné.	Flexión y rotación externa de articulación de rodilla.	Porción larga: ciático –rama tibial- L5, S1, 2, 3. Porción corta: ciático –rama peronea- L5, S1, 2.

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Semitendinoso.	Tuberosidad del isquion por medio del tendón común.	Porción proximal de la superficie interna de del cuerpo de la tibia.	Flexión y rotación interna de la articulación de rodilla.	Ciático –rama tibial- L4, 5, S1, 2.
Semimembranoso.	Tuberosidad del isquion porción proximal y externa al bíceps femoral.	Cara posterointerna de la meseta interna de la tibia.	Flexión y rotación interna de la articulación de rodilla.	Ciático –rama tibial- L4, 5, S1, 2.

Describe musculatura seccionada parcialmente con información de Kendall's (2007).

Tabla 10.

Musculatura seccionada en totalidad

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Poplíteo.	Porción anterior del surco del cóndilo extremo del fémur.	Área triangular proximal a la línea del sóleo.	Flexiona la articulación de rodilla.	Tibial L4, 5, S1.
Gemelos.	Porción interna. Proximal y posterior del cóndilo interno. Porción externa. Cóndilo externo y superficie posterior del fémur.	Parte media de la superficie posterior del calcáneo.	Flexión de la articulación de tobillo.	Tibial, S1, 2.

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Sóleo.	Superficie posterior de la cabeza del peroné.	Junto al tendón de los gemelos y superficie posterior del calcáneo.	Flexión planta de la articulación de tobillo.	Tibial, L5, S1, 2.
Peroneo lateral largo.	Meseta externa de la tibia cabeza y superficie externa del peroné.	Borde externo y base del primer metatarsiano.	Inversión de pie y flexión plantar de tobillo.	Peroneal superficial L4, 5, S1.
Peroneo lateral corto.	Distal a la superficie externa del peroné.	Tuberosidad de la base del quinto metatarsiano.	Inversión de pie y flexión de la articulación de tobillo.	Peroneal superficial L4, 5, S1.
Tibial posterior.	Membrana interósea porción externa de la superficie posterior de tibia.	Tuberosidad el escafoides, apófisis menor del calcáneo.	Inversión de pie, flexión plantar de articulación de tobillo.	Tibial L5, 4, S1.
Tibial anterior.	Meseta externa y superficie externa de la tibia.	Superficie interna y plantar de la cuña interna y base del primer metatarsiano.	Flexión dorsal de la articulación del pie	Peroneo profundo L4, 5, S1.
Peroneo anterior.	Tercio distal de la superficie anterior del peroné y membrana interósea.	Superficie dorsal de la base del quinto metatarsiano.	Flexión dorsal de la articulación de tobillo y elevación del pie.	Peroneo profundo L4, 5, S1.
Pedio.	Porción distal de las superficies superior y externa del calcáneo.	Por cuatro tendones de los dedos primero, segundo, tercero, cuarto.	Extensión de articulación metatarsofalán gica del primer al cuarto dedo.	Peroneo profundo, L4, 5, S1.
Extensor largo de los dedos.	Meseta externa de la tibia proximal a la superficie del peroné.	Por medio de cuatro tendones del segundo al quinto dedo.	Extiende articulaciones metatarsofalán gicas.	Peroneo L4, 5, S1.

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Flexor largo de los dedos.	Tres quintos medios de la superficie de la tibia.	Base de las falanges distales del segundo al quinto dedo.	Flexión de articulación interfalángicas proximal y distal.	Tibial L5, S1, 2.
Flexor corto de los dedos.	Apófisis interna de la tuberosidad del calcáneo.	Falanges medias del segundo al quinto dedo.	Flexión de articulaciones interfalángicas proximales.	Tibial L4, 5, S1.
Interóseos dorsales.	Caras adyacentes de los metatarsianos.	Cara de la falange proximal y capsula de articulación metatarsofalángica.	Abducción del segundo al cuarto dedo.	Tibial S1, 2.
Lumbricales.	Bordes internos del primer, segundo, tercer, cuarto tendón del flexor largo de los dedos.	Borde interno de la falange proximal y tendones del extensor largo de los dedos.	Flexión de articulación metatarsofalángica.	Lumbrical I tibial L4, 5, S1. Lumbrical II III IV tibial L4, 5, S1, 2
Interóseos plantares.	Bases y caras internas de la Metáfisis del tercer al quinto metatarsiano.	Cara interna de la base de las falanges proximales de los dedos.	Aducción del tercero al quinto dedo, participa en la flexión metatarsofalángica.	Tibial S1, 2.
Extensor corto del dedo gordo.	Posición distal de la superficie externa y superior del calcáneo.	Superficie dorsal de la base de la falange proximal del dedo gordo.	Extiende la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.	Peroneo profundo, L4, 5, S1.
Extensor largo del dedo gordo.	Superficie anterior del peroné y membrana interósea.	Base de la falange distal del dedo gordo.	Extensión de articulación metatarsofalángica del dedo gordo.	Peroné, L4, 5, S1.
Flexor largo del dedo gordo.	Superficie posterior del peroné.	Superficie plantar de la base de la falange distal del dedo gordo.	Flexión de articulación interfalángicas del dedo gordo.	Tibial, L5, S1, 2.

MUSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN	INERVACIÓN
Flexor corto del dedo gordo.	Porción interna de la superficie plantar del cuboides.	Borde interno y externo de la falange proximal del dedo gordo.	Flexión articulación metatarsofalángica del dedo gordo.	Tibial L4, 5, S1.
Abductor del dedo gordo.	Apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo.	Borde interno de la base de la falange proximal del dedo gordo.	Abducción de la metatarsofalángica del dedo gordo.	Tibial L4, 5, S1.
Aductor del dedo gordo.	Apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo.	Borde interno de la falange proximal del dedo gordo.	Abducción y ayuda en la flexión de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.	Tibial L4, 5, S1.

Describe musculatura seccionada totalmente, con información de kendalls (2007).

1.1.4 Biomecánica Articular

→ Articulación de cadera.

(Kapandji, 2012) describe la articulación coxo-femoral, como tipo enartrosis es decir esférica muy coaptada, así mismo es la articulación más estable y difícil de luxar del cuerpo, debido a su funcionalidad de soporte del tronco en posición estática y durante la locomoción a cuál está sometida.

La cadera es la articulación más proximal del miembro inferior esta articulación posee tres ejes y tres grados de libertad los cuales ayudan a una orientación en todas las direcciones del espacio.

- Eje transversal. Está situado en el plano frontal, en el cual son realizados movimientos de flexo-extensión.
- Eje sagital. Situado en el plano anteroposterior, el cual pasa por el centro de la articulación y son realizados movimientos de abducción-aducción.

- Eje vertical. Es confundido frecuentemente con el eje longitudinal del miembro inferior cuando la cadera se encuentra en una posición de alineamiento, permite realizar movimientos de rotación interna-externa de miembro inferior.

→ (Neumann, 2000) menciona que el movimiento de cadera produce un contacto de la cara anterior del muslo con el tronco, de forma que el miembro inferior sobre pasa el plano frontal de la articulación quedando por delante del mismo. La amplitud en flexión varía según distintos factores.

- Flexión activa. la flexión activa de cadera no es tan amplia, como la flexión pasiva ya que la posición de rodilla interviene en la amplitud de la flexión, cuando la rodilla se encuentra en extensión no superara los 90°, pero si la rodilla esta flexionada podría alcanzar los 120° o incluso sobrepasarlos.
- Flexión pasiva. su amplitud de movimiento supera los 120° como se comenta anteriormente la posición de rodilla es importante, ya que con rodilla en flexión se alcanzan los 145° lo cual genera contacto entre muslo y tórax siempre y cuando la musculatura Isquiotibial se encuentre en relajación.
- Flexión simétrica de cadera. De forma pasiva y con rodillas en flexión la cara anterior de los muslos contacta ampliamente con el tronco, añadiéndose a la flexión de la articulación coxofemoral la báscula de la pelvis hacia atrás por enderezamiento de la lordosis lumbar.

→ (Kapandji, 2012) menciona que la articulación de rodilla es una articulación intermedia del miembro inferior, su grado de libertad es la flexo-extensión. Esto permite aproximar o alejar en mayor o menor distancia el extremo del miembro inferior. Esta articulación trabaja mediante compresión acción ejercida por la gravedad, posee gran estabilidad en extensión máxima, así mismo posee gran

movilidad a partir de cierto ángulo de flexión. Esta estructura está expuesta a ciertas lesiones como lo son esguinces y luxaciones debido a un poco acoplamiento de las carillas articulares, la posición de flexión en rodilla es la más inestable ya que es expuesta al máximo a lesiones meniscales y ligamentosas, en posición de extensión está más expuesta a fracturas articulares y rupturas de ligamentos.

- Ejes de la articulación en rodilla.
 - Eje transversal. Condiciona el primer grado de libertad efectúa movimientos de flexo extensión en un plano sagital.
 - Eje longitudinal. Condiciona el segundo grado de movilidad consiste en movimientos de leve rotación, en articulación de rodilla en posición de flexión, este movimiento no se puede realizar en extensión de rodilla, cuando se encuentra en posición de extensión la cadera suple el movimiento de rotación de rodilla.
 - Eje anteroposterior. Este eje no establece un tercer grado de movilidad, sin embargo por medio del juego mecánico y a la holgura de los ligamentos colaterales, se presentan leves movimientos laterales cuando la articulación se encuentra en flexión de uno a dos cm en el tobillo, al contrario, en una extensión de articulación de rodilla estos movimientos deben desaparecer ya que si permanecen se consideran patológicos debido a una lesión ligamentosa.

→ De igual manera (kapandji, 2012) en su análisis articular segmenta a el desplazamiento lateral de rodilla, en dos diferentes variaciones fisiológicas según el sexo las cuales pueden ser patológicas y son medidas de la siguiente manera.

- Genu varum.

Medición de ángulo. Entre eje diafisiario de fémur y de la tibia, cuando el valor es mayor al valor fisiológico 170°.

Medición de desplazamiento externo. Desplazamiento externo del centro de rodilla con respecto al eje mecánico del miembro inferior.

- Genu valgum.

Medición de ángulo. Entre eje diafisiario de fémur y tibia, cuando el valor es menor al valor fisiológico 170°.

- Medición de desplazamiento interno. Desplazamiento interno del centro de rodilla con respecto al eje mecánico del miembro inferior.

- Movimientos de flexo extensión. Movimiento principal la articulación de rodilla. La extensión es definida como movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo, en la articulación de rodilla es posible realizar una extensión pasivamente de cinco o diez grados, a partir de la posición de referencia logrando una hiperextensión existen movimientos de extensión activa y extensión relativa. El movimiento de flexión es descrito como movimiento que aproxima la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo, existen movimientos de flexión absoluta que son a partir del punto de referencia y flexión relativa el cual se realiza desde cualquier posición de flexión, el movimiento de flexión alcanza los 120° con cadera en extensión y 140° con ligera flexión de cadera.

- Rotación axial de rodilla. este movimiento se puede realizar con la rodilla en flexión mientras que en extensión se crea un bloqueo de rotación.

- Rotación axial activa. Flexiona rodilla, en ángulo recto incluye rotación de cadera, realiza movimientos de rotación interna y externa, tomando como referencia la punta del pie.
- Superficies de flexo-extensión. Articulación específica de tipo troclear dándole el principal grado de libertad, la superficie del extremo inferior del fémur está formada por un segmento de poleas. Los cóndilos femorales convexos forman las dos carillas articulares, las superficies articulares de la tibia, forman dos correderas paralelas encorvadas y cóncavas, separadas por una cresta, cuando estas superficies se acoplan forman el segmento femorotibial, el segmento femoropatelar está formado por dos vertientes de la superficie, articular de la patela y las dos carillas articulares de la tróclea femoral.
- (Nordin, 2001) explica que los desplazamiento de la rótula, sobre el fémur y la tibia integra a el aparato extensor, de rodilla su movimiento es similar al de una cuerda en una polea, con la diferencia que la tróclea es una polea fija. El canal vertical es formado por la tróclea femoral y la fosa Intercondílea por la cual se desliza la rótula, esto permite movimientos de traslación vertical desde la garganta de la tróclea hasta la fosa Intercondílea, el desplazamiento de la rótula equivale al doble de su longitud – ocho centímetros – este es efectuado girando sobre un eje transversal cuando la cara posterior es dirigida directamente hacia atrás en posición de extensión, luego es orientada directamente hacia arriba cuando la rótula finaliza su recorrido, se encaja en flexión externa por debajo de los cóndilos, este desplazamiento solo es posible por la unión de rótula y fémur por medio de capsula articular.

- Rótula. Realiza dos tipos de movimiento sobre la tibia según sea el movimiento a realizar flexo-extensión o rotación axial, en movimientos de flexo-extensión la rótula se desplaza así mismo en el plano sagital, desde la posición de extensión la rótula retrocede desplazándose a lo largo del arco de circunferencia su centro está situado en la tuberosidad anterior de la tibia, su radio de movilización es igual a la longitud del ligamento rotuliano, el movimiento a realizar de la tibia en flexión máxima es hacia atrás y abajo experimentando un movimiento de traslación circunferencial. En movimientos de rotación axial, se realizan desplazamientos de rótula respecto a la tibia se realizan en el plano frontal, en rotación neutra la dirección del ligamento rotuliano, se dirige hacia abajo y afuera durante rotación interna, el fémur gira en rotación externa con respecto a la tibia desplazando, la rótula hacia afuera así mismo el ligamento rotuliano va en dirección oblicua, hacia abajo y afuera en rotación externa los movimientos son contrarios, el fémur arrastra la rótula hacia adentro provocando al ligamento rotuliano, se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera, la relación entre rótula y tibia es considerada indispensable en movimientos de flexo-extensión como para los movimientos de rotación axial ya que la rótula se acopla a la tróclea y cóndilos.

→ (Kapandji, 2012) explica que el tobillo, es una articulación distal del miembro inferior de tipo troclear, esto quiere decir que posee un único grado de libertad y en plano sagital, este complejo articular cuenta con tres ejes principales.

- Eje trasversal pasa por ambos maléolos corresponde al eje de la articulación talocrural realiza movimientos de flexo extensión de pie en plano sagital.
- Eje longitudinal de pierna es vertical realiza movimientos de abducción-aducción de pie efectuado en plano trasversal.
- Eje longitudinal es horizontal y perteneciente al plano sagital, condiciona la orientación del pie realiza movimientos de pronación y supinación.
- Superficies articulares de tobillo. Esta articulación es comparada con un modelo mecánico. La superficie inferior el astrágalo soporta una superficie cilíndrica con un gran eje trasversal, superficie superior porción distal de la tibia y peroné forman un bloque su superficie inferior un segmento cilíndrico el cual encaja con la superficie articular inferior el cilindro está compuesto por tres partes.
- Superficie superior. Polea convexa, está dividida en tres secciones garganta de polea, vertiente interna y vertiente externa.
- Carilla interna de forma aplanada excepto por delante donde se desvía hacia adentro. Una arista aguda separa la vertiente interna contacta con la carilla articular de la cara externa del maléolo medial recubierta por cartílago.
- Carilla externa esta estructura se desvía considerablemente hacia afuera, es de superficie cóncava en área superior, inferior, anterior y posterior de plano ligeramente oblicuo hacía delante y afuera, contacta con la carilla articular de la cara interna del maléolo peroneo.
 - Flexo extensión. la posición de referencia es aquella en la que la planta del pie es perpendicular al eje de la pierna, en posición de referencia la flexión del tobillo es el movimiento en el cual se aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna, por lo contrario, el movimiento de extensión de la articulación talo crural aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna.

1.1.5 Diabetes mellitus

(Roden, 2016) define a esta enfermedad como un grupo de alteraciones metabólicas caracterizadas por hiperglucemia crónica, esto es debido a un defecto en la secreción de insulina además de hiperglucemia existen alteraciones en el metabolismo en grasas y proteínas.

1.1.6 Fisiopatología

(Yau, 2018) la describe como una afección realizada por medio de una deficiencia de insulina ya sea por alteración de funcionamiento o disminución de células B, junto con un incremento en la resistencia a la insulina manifestada por una mayor producción hepática de glucosa o por menor captación de glucosa en tejidos insulino sensibles, particularmente musculo esquelético y tejido adiposo.

1.1.7 Tipos de diabetes

(López, 2018) indica que la diabetes tipo uno, es llamada insulino dependiente o juvenil es caracterizada, por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona, su origen es idiopático sus síntomas consiste en poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso, trastornos visuales y cansancio. Estos síntomas pueden aparecer de forma súbita.

(Mohammad, 2016) menciona que la diabetes tipo dos es la más asociada a la obesidad o incremento de grasa visceral, también es llamada no insulino dependiente debido a una utilización ineficaz de insulina.

Según, (Baz, 2016) la diabetes mellitus gestacional, agrupa específicamente la intolerancia a la glucosa detectada por primera vez durante el embarazo.

Hiperglucemia previa a las veinticuatro semanas de embarazo, se considera diabetes preexistente no diagnosticada.

1.1.8 Etiología

Según (Yau, 2018). Este síndrome se caracteriza por una hiperglicemia, que se debe a un deterioro absoluto o relativo de la secreción de insulina, tiene un proceso complejo en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas, que en un principio se produce como resultado de falta relativa o completa en la secreción de insulina por las células beta del páncreas o por defecto de los receptores de insulina.

1.1.9 Factores de riesgo

→ (Candela, 2015) describe los factores de riesgo no modificables

- Edad. La prevalencia aumenta a partir de la mediana edad y esta aumenta en la tercera edad.
- Raza/etnia. El riesgo es menor en individuos de raza caucásica que en hispanos, asiáticos, negros y grupos nativos americanos –indios, alaskaños, hawaianos, etc.), además presentan una evolución más rápida a diabetes mellitus.
- Genética. Personas con padre o madre con antecedentes de diabetes mellitus tienen entre dos y tres por ciento de riesgo de desarrollar la enfermedad, y entre cinco o seis por ciento si ambos padres presentan esta condición.

→ (Falconi, 2017) propone los siguientes factores modificables.

- Obesidad, sobrepeso, obesidad abdominal. – índice de masa corporal mayor a 30 kg/m² – y sobrepeso – índice de masa corporal de 25-30 kg/m² – aumentan el riesgo de intolerancia a la glucosa y diabetes mellitus.

- Sedentarismo. Un estilo de vida sin realizar actividad física promueve un aumento de peso y reducción en el gasto de energía lo cual eleva el riesgo de diabetes mellitus.
- Tabaquismo. El consumo de tabaco es asociado a un mayor riesgo de diabetes mellitus.
- Alimentación desbalanceada. Caracterizada por un alto consumo de carnes rojas o precocinadas, productos lácteos altos en grasa, bebidas y alimentos con alta cantidad de azúcar.

1.1.10 Epidemiología

Guatemala es uno de los países de Centro América, con mayor incidencia de diabetes. Se estima que alrededor de un millón 300 mil personas cuentan con esta enfermedad en el país, lo cual equivale al 8.9 % de la población. De la población anterior el 90% presenta diabetes tipo 2. (Lemus, 2015).

1.1.11 Amputación

→ (Sánchez, 2019) explica que el método quirúrgico de una amputación, es considerado como un procedimiento destructivo el cual puede ser modificado, trasformando de una incapacidad o enfermedad, así una capacidad funcionalidad y comodidad.

→ (Vásquez, 2016) clasifica las amputaciones en tres.

- Amputaciones traumáticas. Son adquiridas a consecuencia de accidentes de tráfico a gran velocidad provocando, lesiones por aplastamientos o directas a extremidades. Accidentes laborales, accidentes domésticos y accidentes por arma de fuego provocando heridas penetrantes así mismo lesiones tisulares extensas.

- Amputaciones congénitas. En estas se incluyen la ausencia parcial o total de un miembro corporal, en el momento del nacimiento estas suelen presentarse en las falanges, de los dedos o en miembros superiores e inferiores considerándose como malformaciones congénitas.
- Amputaciones quirúrgicas. Procedimiento quirúrgico planificado en una parte del cuerpo, de un miembro o parte del mismo entre estos procesos se incluyen, amputaciones cerradas donde la porción distal es cubierta por un colgajo – tejido muscular y cutáneo -, amputaciones abiertas son realizadas en procesos infecciosos por los cuales son intervenidas tiempo después a un proceso quirúrgico del muñón cuando la infección cesa tras la administración de antibióticos.

→ El pie diabético es una complicación etiológica, muy frecuente la cual puede finalizar en una amputación. (Cisneros, 2016) indica que aproximadamente del 15% al 25% de pacientes con diabetes mellitus, tendrán en algún momento de su vida pie diabético a causa de úlceras, afectando mayormente a el sexo masculino, teniendo como resultado un proceso quirúrgico de amputación.

→ Según (Rincón, 2016) la fisiopatología del pie diabético, es por medio de una polineuropatía, metabólica caracterizada por una disfunción, sensitivo-motora provocada distalmente. La neuropatía sensitiva desencadena lesiones debido a la pérdida de la sensibilidad a estímulos térmicos, mecánicos o químicos. La neuropatía motora genera debilidad en el grupo muscular, del miembro distal provocando deformidades en los dedos – dedos en garra o martillo - provocando puntos de presión. La neuropatía autonómica provocando cambios de textura en la piel volviéndola más seca, fina, atrófica con fisuras, esto repercute en proliferación de infecciones y necrosis de tejido.

→ (Paiva, 2016) establece estos factores para un pie diabético.

- Género masculino
- Historia de úlceras previas
- Tabaquismo
- Diabetes de más de 10 años de diagnóstico
- Neuropatía diabética, Retinopatía, Nefropatía.
- Enfermedad arterial oclusiva distal
- Deformidades estructurales del pie. Hiperqueratosis, dedos en garra.
- Mal control glicémico
- Sedentarismo
- Cambios en la calidad de la piel. fisuras, sequedad, dishidrosis, micosis
- HTA

→ En Guatemala en el hospital Roosevelt durante el primer trimestre del 2014, en el área de cirugía se atendieron 205 pacientes con pie diabético, de los cuales el 90% consultaba por primera vez, y de estos el 80% requirió de algún tipo de amputación de miembro inferior.

1.1.12 Fascia

La fascia es un tejido conectivo organizado muy extensa, como una red tridimensional que rodea, sostiene, suspende, protege, conecta y divide los componentes musculares, esqueléticos y viscerales del cuerpo. Pero también puede adaptarse, a los estímulos mecánicos-metabólicos debido a las propiedades viscoelásticas que posee. (Bordoni, 2019).

→ Clasificación de la fascia

- Fascia superficial se encuentra directamente debajo de la piel y las capas adiposas superficiales. Muestra estratificaciones de forma macroscópica y microscópica con colágeno y fibras elásticas entrelazadas sueltas. Esta es más gruesa en el tronco que en las extremidades y se vuelve más delgada periféricamente. (Blottener, 2019).
- Fascia profunda rodea huesos, músculos, nervios y vasos sanguíneos, comúnmente tiene una consistencia más fibrosa y rica en hialuronano, tiende a estar altamente vascularizada y contiene canales linfáticos bien desarrollados, la fascia profunda puede incluso contener terminaciones nerviosas encapsuladas libres, como Ruffini y corpúsculos de Pacini. (Gatt, 2019).
- Fascia visceral rodea a órganos en cavidades como el abdomen y caja torácica rodeando al pulmón –pleura- y corazón -pericardio-. (Willard, 2013).

→ Para (Adstrum, 2017). La histología es el principal componente del tejido conectivo es la sustancia fundamental formada por agua y glucosaminoglicanos que permiten el intercambio celular dando diferentes propiedades al tejido, en esta se encuentran diferentes tipos de células y fibras, las células se dividen en dos grupos fijas y libres.

- Células. Las células fijas caracterizadas por poseer un ciclo vital largo, consideradas como células verdaderas del sistema fascial, entre estas células están los fibroblastos estos tiene como función, secretar dos proteínas colágeno y la elastina, las células adiposas su función consiste en almacenar los lípidos y liberarlos posteriormente a la sangre como fuente de energía.

Entre las células libres se encuentran los macrófagos, estos tienen como función preparar la zona para el proceso de cicatrización, los mastocitos su principal función es secretar heparina, histamina y la serotonina, estos generan una acción de vasodilatación principalmente. (Rios, 2018).

- Fibras. Elastina, proteína la cual dispone de suficiente elasticidad en lugares específicos, como por ejemplo la piel y las arterias, las fibras de elastina pueden estirarse hasta un 150% de su longitud y luego recuperar, su tamaño inicial esto es gracias a su estructura en forma de malla, la elastina también es fácilmente deformable. A la vez el colágeno es la proteína más abundante en el cuerpo humano, proporciona a la fascia fuerza y protección de los estiramientos excesivos, las fibras de colágeno son flexibles, más no elásticas, aunque las fibras son resistentes a los estiramientos, estas no lo son a la compresión, debido a la elevada relación entre su capacidad de extensibilidad y su espesor, que le permite ajustarse bajo la carga de compresión, el colágeno es el componente más complejo y más importante en el sistema fascial ya que está compuesto principalmente por las fibras tipo I, que representan el 90% del colágeno total en el cuerpo. Reticulina, proteína muy fina, es una especie de colágeno inmaduro, es abundante en el estado embrionario posteriormente, de manera gradual, es sustituida por el colágeno, se encuentra principalmente sobre la superficie de los vasos sanguíneos, los nervios y los ganglios linfáticos. (Rios, 2018).

→ (Tozzi, 2014). Indica que la matriz extracelular es el medio en el que crecen, viven y se desplazan las células, la matriz se encuentra activamente en todas las actividades y se compone de dos elementos principales las fibras y la sustancia fundamental.

- Tejido conectivo denso regular. Presente en tendones, ligamentos y aponeurosis. En tendones, las fibras de colágeno tienen una orientación paralela y en gran concentración, esto crea estructuras con propiedades flexibles, y de gran resistencia a estiramientos esta estructura contiene poca sustancia fundamental y poca vascularización. En las aponeurosis, se observa una lámina de varias capas de fascículos asociados por fibras de colágeno orientadas en paralelo, variando su dirección de una capa a otra estas se encuentran estabilizadas por fibras cruzadas entre ellas. En los ligamentos la orientación de las fibras de colágeno es menos compacta, a diferencia de la observada en tendones, a la vez sus grupos se distribuyen en diferentes direcciones. (Bordoni, 2018).
- Tejido conectivo denso irregular. Presente en cápsulas articulares, dermis, periostio, aponeurosis, duramadre y vainas de grandes nervios, se caracteriza por una gran cantidad de fibras de colágeno, elastina y poca sustancia fundamental, son distribuidas en diferentes direcciones en el mismo plano, formando un complejo compacto en el cual encontramos fibroblastos dispersos, este tejido tiene la capacidad de cambiar su arquitectura remodelando las fibras y facilitando su transformación más no su estructura molecular, transformándose de un tejido denso regular a uno laxo irregular. (Kunka, 2012).
- Tejido conectivo laxo Envuelve vísceras, nervios y músculos, así como también en la fascia subcutánea se caracteriza por un limitado número de fibras entrelazadas entre sí de una manera laxa, se encuentra prácticamente en todo el cuerpo, separado todas las estructuras. (Adstrum, 2017).

→ (Pilat, 2003) divide en tres la biomecánica de la fascia

- Etapa pre-elástica. Pasa de estar en reposo a tensión, la resistencia a la deformación del tejido conectivo es mínima durante esta etapa desaparece la ondulación que presentan las fibras de colágeno. La duración de esta etapa depende del grado de ondulación que presentan las fibras de colágeno.
- Etapa elástica. Presente en fuerzas mantenidas en el tejido por deformación lineal proporcional a la tensión administrada esto es, debido a las características viscoelásticas del tejido conectivo al suprimirse la aplicación de fuerza, el tejido no recobra el estado original. Por tanto, un cierto grado de deformación es irreversible y ello tiene lugar sin que el tejido pierda su capacidad tensil además, la deformación bajo una fuerza constante será proporcional al tiempo de mantenimiento de la misma.
- Etapa plástica. Dada cuando el estiramiento sobrepasa los límites de la fase elástica se originan microtraumatismos en las fibras de colágeno, perdiendo parte de su capacidad tensil. En esta fase los cambios son irreversibles a escala macroscópica. El mantenimiento de la fuerza de estiramiento provoca roturas en el tejido.

→ El concepto de Tensengridad (Ingber, 2014) lo describe como capacidad de mantener y equilibrar, un sistema formado por estructuras rígidas y elásticas como las fibras de colágeno, en el tejido fascial el sistema microvacuolar permite actuar sobre, la transmisión mecánica a todo el complejo celular que se sustenta sobre él. Así mismo las células forman parte de un complejo arquitectónico llamado citoesqueleto, compuesto por tres tipos de proteínas microfilamentos, filamentos intermedios y micro túbulos estos permiten un equilibrio entre compresiones y tensiones.

→ (Pilat, 2003). Comparte que el efecto piezoeléctrico es literalmente, electricidad por presión, la cual se observa normalmente en los cristales, que son estructuras físicas caracterizadas por una distribución geométrica simétrica y generalizada, y consiste en aplicar fuerza mecánica a un cristal, la alteración estructural de las moléculas producirá una diferencia en el potencial eléctrico y al contrario, al aplicar una corriente eléctrica a un cristal, se generan en el mismo variaciones dimensionales debidas a un aumento de presión.

1.1.13 Técnica Manual

(Martínez, 2019). Expresa que existe una vasta cantidad de técnicas de terapia manual disponibles, las técnicas de liberación miofascial son ampliamente utilizadas. Los tratamientos de liberación miofascial requieren la aplicación de presiones tridimensionales de baja carga dirigidas al tejido fascial durante períodos prolongados, teniendo el objetivo de manipular el complejo miofascial y restaurar su longitud óptima. Estos tratamientos han demostrado reducir el dolor, eliminar restricciones y mejorar la función de las áreas tratadas.

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Técnica de liberación miofascial

(Ajimsha, 2015) menciona que la liberación miofascial, es una forma de terapia manual que consiste en la aplicación de una carga baja, de larga duración, que permite movilizar al complejo miofascial, restaurando su longitud óptima, mejorando la funcionalidad de la misma. La liberación miofascial se originó gracias a un concepto de Andrew Taylor Still, quien fue fundador de la medicina osteópata en el siglo XIX, aunque este término fue utilizado hasta 1940 por Janet G. Travell, en referencia al síndrome de dolor musculoesquelético.

(Sherman, 2012) comparte una dosificación, en tratamiento manual de 30 minutos por sesión dos veces por semana, el cual es desarrollado por tres minutos de evaluación fascial, un minuto de calentamiento, 12 minutos enfocados a la técnica a realizar, de cuatro a ocho minutos dirigidos a los patrones compensatorios fasciales, de dos a ocho minutos dirigidos a una post evaluación de la técnica y se utiliza un minuto en la finalización del tratamiento.

1.2.2 Principios de la técnica

(Rodríguez, 2011) menciona que entre los principios de la técnica, es importante mantener una posición de ergonomía entre fisioterapeuta y paciente, así como el posicionamiento de las manos, generando un contacto agradable ya que esto influye en los efectos de la técnica, así mismo la fuerza aplica de forma uniforme ya que el tacto es el medio de comunicación hacia el paciente, el tratamiento debe ser individualizado hacia la patología y condiciones del paciente ya sea física, emocional, cultural, edad o sexo.

1.2.3 Evaluación de la técnica

(Villares, 2017) en su estudio evalúa la movilidad y el tono fascial, siguiendo ligeramente la piel evaluando la movilidad del tejido superior, inferior, medial y lateralmente en sentido de las agujas del reloj. El fisioterapeuta puede sentir tanto la movilidad como la rigidez del tejido, siendo este más lento y denso dando la sensación de una barrera fascial, tomando en cuenta que el sistema fascial es distinto en cada persona. De igual manera el proceso evaluativo incluye, una anamnesis dirigida a la exploración en amplitud de movimiento tisular, temperatura, sensibilidad y restricciones que pueda presentar la fascia.

1.2.4 Aplicación de la técnica

Según (Rodríguez, 2011) la técnica es aplicada directamente sobre la piel del paciente. La presión se aplica en la dirección de la restricción hasta llegar a la resistencia, su sensación es como una barrera tisular, la presión es mantenida en el punto de restricción, sin deslizarse sobre la piel o forzar el tejido, durante un mínimo de 90-120 segundos. Cuando el tejido se empieza a relajar, el terapeuta mantiene la misma cantidad de fuerza y acompaña la liberación tridimensional hasta la siguiente restricción, luego se repite el mismo proceso de dicha técnica.

1.2.5 Contraindicaciones

(Shah, 2012) indica las siguientes contra indicaciones, Estados febriles, Infecciones sistémicas o localizadas, Incisiones quirúrgicas, heridas abiertas, Fracturas, Inflamación aguda-reumatoide, Cáncer o afecciones tumorales, Aneurisma, Terapia anticoagulante, Osteoporosis, Hipersensibilidad a la piel algunos autores integran a la diabetes mellitus.

1.2.6 Indicaciones

(Ward, 2015) en su estudio comparte las siguientes indicaciones, articulaciones hipomóviles, adherencias fasciales, dolor de raíz nerviosa; dolor neuropático periférico, espasmo muscular. Cada indicación debe evaluarse antes de cualquier aplicación, y además es esencial que se seleccionen los tipos y grados de movilización apropiados para la condición presentada por el paciente.

1.2.7 Beneficios

(Ducan, 2014) menciona algunos de los beneficios que proporciona la inducción miofascial, mayor rango de movilidad, reducción de dolor, aumento de la circulación, mayor eliminación de toxinas, acelera los procesos de cicatrización.

1.2.8 Tipos de técnica

→ (Villares, 2017) describe a las técnicas superficiales en tres. Técnica de deslizamiento en “J”, deslizamiento transverso y deslizamiento longitudinal.

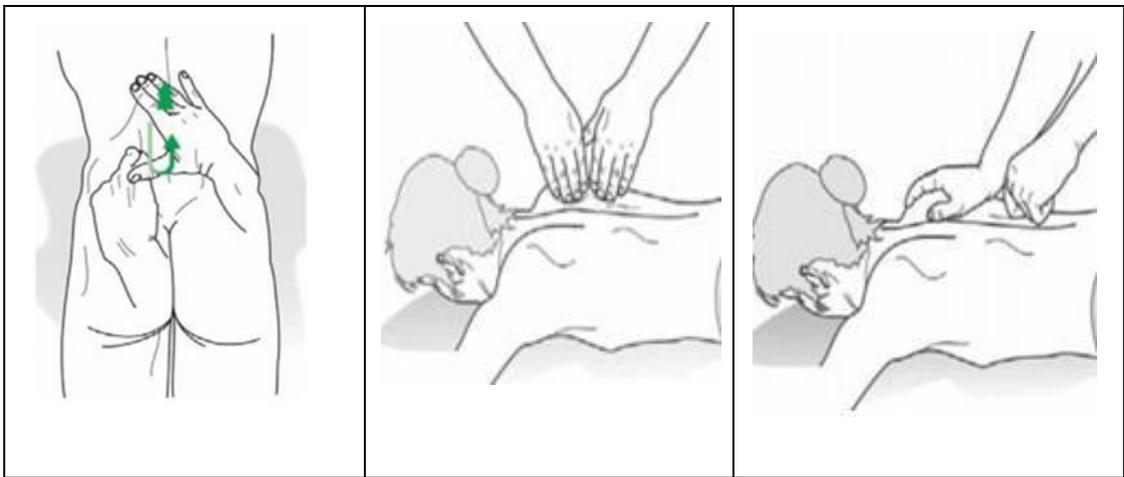


Figura 1. Se muestran las técnicas superficiales. Tomado de terapia miofascial (2003).

De igual manera Villares, (2017) divide a las técnicas profundas en tres. Manos cruzadas, planos transversos, técnicas telescópicas



Figura 2. Se muestran las técnicas profundas. Tomado de terapia miofascial (2003).

1.2.9 Aplicación de la técnica en el área

→ Inducción de la fascia en cuádriceps I

El objetivo de liberar la fascia de los cuádriceps es ampliar el espacio para una contracción más eficaz. Se coloca al paciente en posición decúbito supino, terapeuta de pie al lado a tratar, la técnica es dividida en fases. (Pilat, 2003).

- Fase A. El terapeuta coloca la mano caudal por encima de la rodilla, sobre los cuádriceps. La otra mano se coloca sobre la masa de cuádriceps, en el lugar de la restricción. La presión es mantenida firmemente con la mano caudal, el terapeuta realiza un deslizamiento transverso sobre la masa del músculo. La mano no debe deslizarse sobre la piel, y la presión se realizará contra el fémur. La dirección del movimiento va desde dentro hacia fuera.
- Fase B. En ocasiones se detectan restricciones en sentido vertical, el movimiento se realiza con ambas manos en dirección craneocaudal, ejerciendo presión sobre el fémur. El movimiento debe realizarse de manera intensa.
- Fase C. Una vez son tratadas las restricciones superficiales, se continúa aplicando la técnica de manos cruzadas. El terapeuta coloca sus manos, previamente cruzadas, sobre la masa de cuádriceps, colocando una mano por encima de la rótula, luego la otra sobre el tercio superior del muslo, luego se continúa la aplicación de la técnica de manos cruzadas.

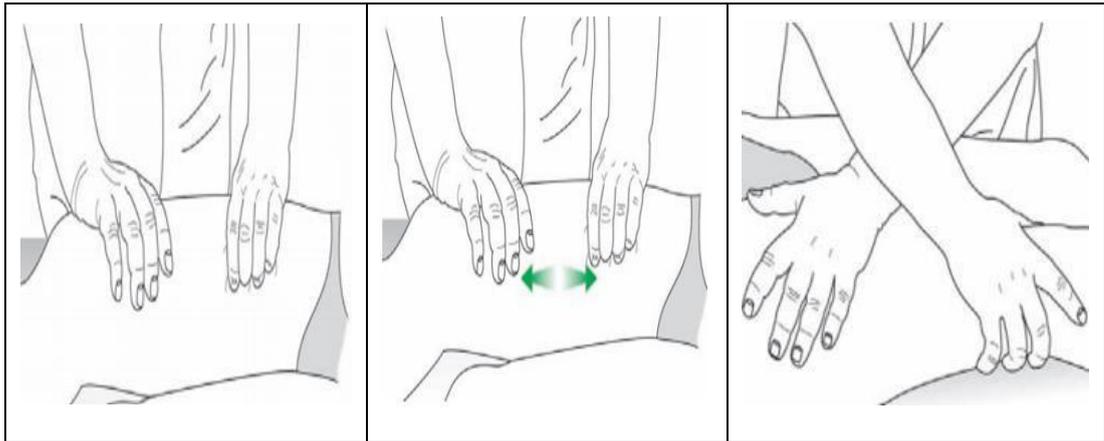


Figura 3. Se visualiza las fases de movimiento en la técnica en área de cuádriceps I. Tomado de terapia miofascial (2003).

→ Inducción de la fascia del cuádriceps II.

Tiene como objetivo Liberar las restricciones miofasciales de cuádriceps, posicionando al paciente en decúbito supino, terapeuta de pie al lado a tratar. El terapeuta coloca ambas manos sobre la masa de cuádriceps, colocando la mano craneal sobre el tercio superior de la masa del músculo y la mano caudal sobre el tercio inferior. (Pilat, 2003).

- Fase A, se aplica presión sobre el fémur continuamente, el terapeuta realiza un deslizamiento de la masa muscular de los cuádriceps hacia fuera, manteniéndola durante unos 90-120 segundos, las manos no se deben deslizar sobre la piel, así mismo evitar una rotación de la extremidad inferior que se está tratando, Al finalizar se regresa a la posición neutra.
- Fase B, se continúa sin modificar la posición inicial de sus manos y aplicando el mismo procedimiento, el terapeuta realiza el deslizamiento hacia dentro, siguiendo los mismos pasos que realizados en la fase A
- Fase C, Es generada una liberación del área suprapatelar, el terapeuta coloca una de sus manos por encima de la rótula y la otra sobre el tercio inferior de los cuádriceps. Utilizando la técnica de manos cruzadas, ejerce una presión tridimensional durante tres a cinco minutos.

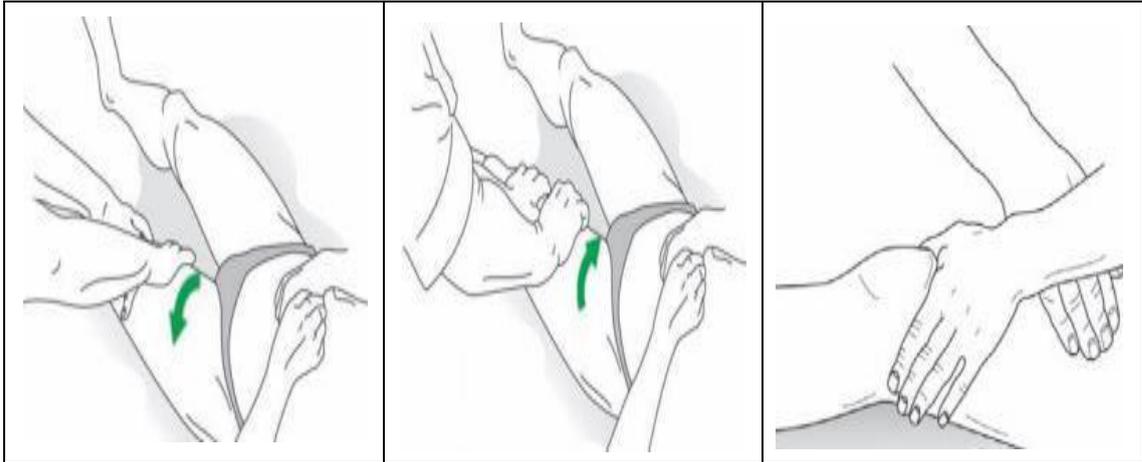


Figura 4. Se visualiza las fases de movimiento en la técnica en área de cuádriceps II. Tomado de terapia miofascial (2003).

→ Inducción de la fascia de los flexores del muslo.

Tiene como objetivo eliminar restricciones miofasciales de los músculos sartorio, recto anterior, iliaco y psoas. Se coloca una mano sobre la espina ilíaca anterosuperior y la otra sobre el tercio medio o el tercio superior de la masa del cuádriceps. Utilizando la técnica de manos cruzadas, realiza una presión tridimensional durante 3 a 5 minutos, hasta conseguir tres liberaciones consecutivas. La colocación de la mano sobre la espina ilíaca anterosuperior solamente sirve de referencia. No se debe aplicar presión directa sobre el hueso.

→ Movilización de la región trocanterea. Aumentar la amplitud de la rotación y la flexión de la cadera. Con los dedos de la mano craneal, contacta con la cara posterior del trocánter mayor. Con la mano caudal, agarra firmemente el muslo del paciente por encima de la rodilla. seguido la mano caudal realiza una rotación interna y, simultáneamente, con la mano craneal realiza una presión anterior por debajo del trocánter mayor. Los dos movimientos se repiten de manera oscilante. la amplitud de la rotación, aumenta progresivamente a lo largo de la ejecución. La maniobra es repetida de 7 a 15 veces.

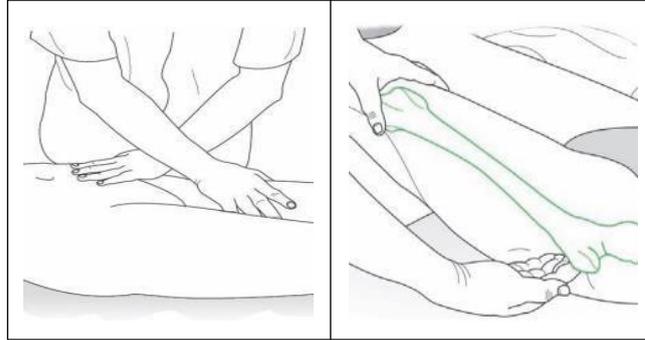


Figura 5. Se visualiza las técnicas de movilización en flexores del muslo y región trocanterea.

1.2.8 Efectos de la técnica

(Morask, 2012). La aplicación de la técnica de liberación miofascial provoca una disminución del dolor, debido a compresiones moderadas y prolongadas sobre los puntos de restricción los cuales presentan sensación de dolor local o referido.

Como lo expresa, (Ducan, 2014) la terapia de liberación miofascial, aumenta la movilidad y disminuye la rigidez que son provocadas por cicatrices tisulares o bien viscerales, ya que por más pequeña que sea, puede provocar disfunción, lo cual provoca disminución en la fluidez fascial y causar patrones de tensión repetitivos debido a la carga de problemas circundantes.

(Goyal, 2018). Indica que la técnica de liberación miofascial es un tratamiento efectivo para la relajación en la fascia en todo el cuerpo, lo que conduce a una disminución del dolor, una mejor amplitud de movimiento, una mejor postura, una reducción de los síntomas y una mejor calidad de vida.

Según (Muniz, 2018) la liberación miofascial aumenta la elasticidad del tejido, estimula a los receptores neurales que se encuentran dentro del tejido del músculo esquelético, así mismo aumenta la temperatura de la fascia y la presión aplicada modifica la longitud de la fibra, el aumento de la elasticidad del tejido permite un mayor movimiento fascial, lo cual disminuye la producción de restricciones y adherencias.

Optimiza la cicatrización tisular aumentando la densidad de colágeno y los depósitos celulares en el área de la herida mejorando la cicatrización mediante la proliferación de los fibroblastos. (Hammoud, 2019).

Produce un aumento de circulación en los tejidos blandos, incrementando el flujo sanguíneo, permitiendo mayor ingreso de nutrientes a los tejidos, así como una mayor eliminación de desecho. (Shah, 2017).

1.2.10 Evidencia científica

(Castro, 2011) realizó un estudio, en el cual su objetivo fue demostrar los efectos de la técnica de liberación miofascial sobre la disfunción física en el síndrome de fibromialgia y síntomas del dolor. Para este estudio se contó con 86 pacientes con síndrome de fibromialgia, a los cuales se les brindó el tratamiento durante 20 semanas, entre los puntos que fueron tratados se encuentra función física, puntos sensibles, dolor y evaluación clínica global de mejoría. Después de las 20 semanas en las cuales se realizó el tratamiento de terapia miofascial, los pacientes presentaron mejoría significativa de, en puntos dolorosos sensibles, función física y gravedad clínica.

A los seis meses después del tratamiento, el grupo de pacientes obtuvo resultados significativamente menores de puntos dolorosos, puntaje de dolor, función física y gravedad clínica. Luego de evidenciar los resultados, podemos afirmar que las técnicas de liberación miofascial pueden ser una terapia complementaria para los síntomas del dolor, la función física y la gravedad clínica.

(Durga, 2018) realizó un estudio enfocado en comparar el efecto del estiramiento, la técnica de liberación miofascial, como también la combinación de ambas técnicas en acortamiento muscular, teniendo así un segundo objetivo el cual es verificar, si hay diferencia entre la intervención del fisioterapeuta y el auto tratamiento.

Este estudio fue realizado con 58 personas en los cuales se incluían, 16 hombres en edades de 16 a 69 años. Estos pacientes fueron divididos en grupos, grupo A –19- estiramientos, grupo B –20- liberación miofascial y grupo C –19- combinación de técnicas. El tratamiento fue administrado por el fisioterapeuta en siete sesiones durante diez días, seguido de un programa de auto aplicación de dos semanas, posterior al tratamiento se realizó una evaluación después de las 7 sesiones y después de las 2 semanas de auto tratamiento, en los cuales se pudo evidenciar una mejoría de flexibilidad muscular en los tres grupos después de la intervención del fisioterapeuta teniendo en cuenta que el grupo C evidencio beneficios adicionales. Mientras que los resultados del auto tratamiento no presentaron mejorías significativas.

(Castro, 2010) propuso un estudio para determinar los beneficios, de la terapia de liberación miofascial sobre dolor, ansiedad, calidad del sueño, depresión y la calidad de vida en pacientes con fibromialgia muscular, en este estudio se incluyeron 64 pacientes en edades comprendidas entre 18-65 años, estos fueron divididos en grupos aleatoriamente 32 pacientes en tratamiento simulado de magnetoterapia y 32 pacientes con tratamiento de liberación miofascial.

Antes de realizar el tratamiento, los pacientes fueron evaluados con escala de dolor escala visual análoga, niveles de ansiedad evaluado con el inventario de ansiedad de rasgos estatales el cual contiene 40 ítems, estado de depresión con el cuestionario de depresión de Beck en cual comprende 21 ítems, cuestionario del índice de calidad del sueño de Pittsburgh el cual comprende 19 ítems, cuestionario de calidad de vida comprendido por 36 ítems. El tiempo del tratamiento fue durante seis meses el tratamiento de liberación miofascial fue de 90 minutos por semana, durante seis meses en área de descompresión lumbosacra, liberación de la fascia glútea y liberación de la fascia del cuádriceps.

Mientras que el grupo simulado de magnetoterapia fue de 15 minutos por semana durante los seis meses en área lumbar. Los resultados obtenidos por este estudio después, de los seis meses de tratamiento los pacientes presentaron una mejoría significativa en los puntos que fueron tratados, demostrando que la terapia de liberación miofascial reduce la sensibilidad al dolor en los puntos sensibles en pacientes con fibromialgia, mejorando su percepción del dolor, la liberación de restricciones fasciales en estos pacientes también reduce los niveles de ansiedad y mejora la calidad del sueño, la función física y el papel físico. El tratamiento de liberación miofascial puede considerarse una terapia alternativa y complementaria que puede lograr mejorías en los síntomas de estos pacientes.

Estudio realizado por (Ajimsha, 2015) enfocado en la efectividad de la técnica de liberación miofascial, produciendo una reducción en la discapacidad funcional y por ende el dolor, asociado con el dolor en talón plantar. En este estudio se presentaron 76 pacientes con diagnóstico clínico de dolor de talón plantar, los pacientes fueron divididos en dos grupos aleatoriamente, un grupo tratado con la técnica de liberación miofascial y otro grupo de control aplicando ultrasonido, los cuales recibieron 12 sesiones de tratamiento durante cuatro semanas, en este proceso se utilizó la escala del índice de función del pie, fue utilizada para evaluar la gravedad del dolor y discapacidad funcional, aplicada en la primera semana del tratamiento así como en la cuarta semana y en la semana 12 en la cual fueron evaluados los músculos gastronemios y soleos afectados y sobre el calcáneo.

Los principales efectos fueron evidentes, en el grupo que obtuvo el tratamiento de liberación miofascial presento mayores, beneficios a diferencia del grupo control en la cuarta semana y en la semana 12. Los pacientes ubicados en grupos de liberación miofascial y control, evidenciaron una reducción del 72.4% y 7.4%, respectivamente, en

su dolor y discapacidad funcional, se realizó una comparación de la cuarta semana con la primera semana, que presentó un 60.6% que persistió hasta la semana 12. Por lo antes mencionado es evidente que la técnica de liberación miofascial es más efectiva que la internación de control con ultrasonido.

(Stanek, 2018) realizó una comparación entre la técnica de liberación miofascial y la técnica de Graston, sobre la dorsiflexión restringida, ya que ambas técnicas son utilizadas para aumentar el rango de movimiento. Los efectos de ambas técnicas fueron puestos a prueba en una sola sesión en 44 pacientes físicamente activos, con 53 extremidades con limitación menor a 30° de dorsiflexión, los pacientes que presentaban limitación fueron asignados a uno de tres grupos.

El primero grupo control, segundo grupo liberación miofascial, tercero técnica de Graston, teniendo un tiempo de tratamiento de cinco minutos en áreas de restricción específicas, mientras que el grupo control sentó a sus pacientes durante cinco minutos antes de volver a tomar medidas. Las medidas fueron tomadas en bipedestación y arrodillado tobillo en dorsiflexión se midieron antes e inmediatamente después del tratamiento.

Después del tratamiento se encontró una diferencia entre los grupos en las posiciones de los pies y de rodillas. Las pruebas post tratamiento mostraron mejoría en dorsiflexión en la posición de pie después de la liberación miofascial en comparación con la técnica de Graston y los grupos de control. En la posición de rodillas, la dorsiflexión mejoró después de la aplicación de liberación miofascial en comparación con el grupo de control. Con estos resultados queda demostrado que la técnica de liberación miofascial es efectiva en cuanto a restricciones articulares se refiere.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En esta investigación da a conocer las limitaciones provocadas por una amputación transfemoral y los beneficios que ofrece la terapia manual a esta limitación.

2.1 Planteamiento del problema

La palabra amputación se origina del latín amputare, lo cual significa cortar o separar, es definida en medicina como la resección parcial o total y definitiva de un miembro del cuerpo, creando a la vez un órgano funcional llamado muñón de amputación. Así mismo, las amputaciones son consideradas un procedimiento antiguo en la historia de la humanidad los avances de su técnica quirúrgica y los diseños protésicos tienen su principal desarrollo en la Segunda Guerra Mundial. (Rodas, 2015).

Las amputaciones causan gran porcentaje de ansiedad y depresión en el paciente, así mismo un gran impacto a nivel físico, emocional, familiar y social. Por lo tanto, la pérdida de una extremidad se asemeja al dolor provocado por la muerte de un familiar, lo cual conlleva a un proceso de duelo, afectando la salud psicológica de la persona, en los primeros años. (Font, 2016).

En Guatemala en el hospital Roosevelt durante el primer trimestre del 2014, en el área de cirugía se atendieron 205 pacientes con pie diabético, de los cuales el 90% consultaba por primera vez, y de estos el 80% requirió de algún tipo de amputación de miembro inferior.

En un estudio realizado en 2012, se demuestra que a nivel mundial el predominio de amputaciones a causa de angiopatía diabética es en el sexo masculino, con edad promedio de 40 a 79 años entre las edades de 60-79 años, se producen las dos terceras partes de las amputaciones. También se demostró que la causa no traumática tiene una prevalencia de 54,7% mientras que la causa traumática es de 45,3%, evidenciando a la etiología vascular como la más frecuente, afectando al miembro inferior en un 81%. En el mundo la diabetes representa la principal causa de amputación del miembro inferior en un 50%, a su vez el nivel de amputación más afectado es el supracondileo. Así mismo se encontró que el grupo socioeconómico más bajo tiene una mayor incidencia de amputaciones. En Estados Unidos la proporción de amputación de miembro inferior y de miembro superior es de 10 a 3, en Inglaterra es de 7 a 1, siendo la amputación considerada a nivel mundial como un problema de salud pública. (Faro, 2012).

El tratamiento farmacológico en pacientes amputados se enfoca en los síntomas y frenar la evolución natural de la enfermedad como infecciones, se debe utilizar medicamentos que modifiquen los factores de riesgo. Muchos fármacos se han usado para mejorar los síntomas, pero el beneficio sólo es convincente y fiable con el grupo de antiagregantes plaquetarios. Estos medicamentos por sí solos pueden mejorar levemente los síntomas presentados. (Velásquez, 2016).

El elevado número de pacientes con amputación a causa de diabetes en la época actual, refleja una limitación muy importante en la calidad de vida, y a nivel biopsicosocial. También provoca agotamiento muscular, dolores por adherencias fasciales y estrés. Por lo cual, la ayuda de profesionales y técnicas de terapias manuales podrían aumentar la calidad de vida en personas con esta condición. (Lendon, 2012)

Por las razones antes mencionadas surge la interrogante, ¿Cuáles son los efectos terapéuticos de la técnica de liberación miofascial para mejorar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes?

2.2 Justificación

La amputación es un procedimiento quirúrgico por el cual es separada una extremidad a través de uno o más huesos de forma quirúrgica debido a una enfermedad o lesión. Dicho procedimiento es perjudicial en la funcionalidad del paciente. (Mariaka & Ramírez, 2017).

Según a un estudio realizado por (Vázquez, 2016) el número de pacientes con pérdida de una extremidad en la actualidad ha generado a nivel mundial un incremento anual, principalmente relacionado al envejecimiento de la población, que con la edad presenta algunos problemas crónicos, como Diabetes mellitus, esta enfermedad se encuentra presente en el 90% de personas que sufren la pérdida de una extremidad corresponde al miembro inferior. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) indican que el total de amputaciones de las extremidades inferiores, se encuentran en un 40 y 85% y estas están relacionadas en su mayoría, a problemas vasculares vinculados con los diferentes tipos de Diabetes Mellitus tipo I y tipo II.

Como menciona (Chaitow, 2017) la inducción miofascial o liberación miofascial es una terapia dirigida específicamente a las fascias, la cual entre sus funciones están protección y estructuración de distintos sistemas del cuerpo, esta técnica favorece directamente o indirectamente al resto del aparato locomotor, sistema nervioso, sistema vascular, así mismo al resto de estructuras y vísceras que conforman el cuerpo humano.

La técnica de liberación miofascial busca estimular mecánicamente el sistema tegumentario, aumento el flujo sanguíneo en la zona de restricción, lo cual repercute en un aumento del metabolismo celular y la eliminación de toxinas acumuladas en el sistema linfático. Entre otros beneficios de esta técnica está una correcta producción y orientación en la formación de fibroblastos, así mismo facilita la secreción de colágeno, el cual actúa sobre áreas de hipomovilidad e hipersensibilidad, causadas por adherencias fasciales mejorando la elasticidad en el tejido. (Rodríguez, 2011).

La fascia es un sistema muy dinámico y continuo que tiene como función proteger, unificar y sostener, como también es un tejido que se encuentra inervado por mecanorreceptores, con propiedades contráctiles y tixotrópicas, e íntimamente conectada con el sistema nervioso central y especialmente con el sistema nervioso autónomo. Estudios recientes muestran la importancia del tejido fascial en la economía del cuerpo, movilidad, postura y transmisión de fuerzas, etc. De las razones antes expuestas tenemos la importancia de su tratamiento para mantener un equilibrio de compresión y tensión adecuado en el sistema fascial. (Bejarano, 2019).

(Hammoud & Standley, 2019) Informan que, con la aplicación de fuerzas manuales sobre el sistema fascial, se provoca un cambio en las estructuras celulares, permitiendo que el tejido sea más laxo y móvil, modificando las áreas de atrapamiento fascial dando como resultado una longitud óptima del tejido.

La reducción de la densidad de colágeno, la facilitación del movimiento intersticial por medio de los estímulos mecánicos y químicos, realizados en los vasos sanguíneos y linfáticos da como resultado un incremento de microcirculación. Estos efectos fisiológicos están relacionados con, mejorías clínicas como la disminución del movimiento restringido, provocando una sensación de ablandamiento y calor en la zona estimulada, logrando sensación de bienestar en general. (Agustiela, 2013).

(Cubick, 2011). Dice que, al utilizar la técnica de liberación miofascial, el terapeuta localiza las áreas miofasciales que se sienten rígidas y fijas. Al mejorar su elasticidad y movilidad también disminuye el dolor por acortamiento de fascia, mediante ligera presión manual. Las áreas que no siempre están en el perímetro del dolor, restringen los movimientos de los músculos y de las articulaciones por la forma en que se interconectan los músculos y los tejidos blandos en todo el cuerpo.

La liberación miofascial aplica fuerza biomecánica para estirar el tejido tensionado, de igual manera, estimula los mecanoreceptores enviando mensajes al cerebro y al sistema nervioso central, a su vez el cerebro envía un mensaje que conduce a la relajación de los tejidos. La presión se aplica hasta disminuir la tensión, lo que generalmente reduce el dolor liberando la restricción, en los movimientos devolviendo la simetría musculoesquelética. (Dorsher, 2017).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General

Analizar en base a una revisión bibliográfica qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.

2.3.2 Objetivos Particulares

1. Identificar los efectos fisiológicos de la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.
2. Describir mediante consulta bibliográfica, la aplicación de la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.
3. Explicar los beneficios terapéuticos que genera la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Los siguientes datos explican de una manera clara y minuciosa, el proceso de investigación así como la metodología utilizada.

3.1 Materiales y Métodos

La importancia de recopilar datos en diferentes fuentes de información es para proporcionar conocimientos más profundos solo el tema de investigación.

3.1.1 Materiales



Figura 6. Representa las fuentes de datos. Elaboración propia.

3.1.2 Variables

Se describen las características y principales enunciados, que el autor recopiló para realizar dicha investigación.

Tabla 11

Variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Independiente	Técnica de liberación miofascial	Forma de terapia manual que consiste en la aplicación de una carga baja, de larga duración, que permite movilizar al complejo miofascial, restaurando su longitud óptima, mejorando la funcionalidad de la misma.	La liberación miofascial es efectiva para recuperar, la movilidad que puede estar restringida por medio, de disfunción fascial o adherencias.	Ajimsha, (2015).
Dependiente	Movilidad del muñón.	La técnica manual aumenta la elasticidad del tejido, estimulando los receptores neurales presentes dentro del tejido del músculo esquelético, así mismo aumenta la temperatura de la fascia y la presión aplicada modifica la longitud de la fibra, el aumento de la elasticidad del tejido permite un mayor movimiento fascial, evitando que se produzcan restricciones y adherencias.	Mediante estimulaciones mecánicas sobre la fascia se busca una respuesta fisiológica del tejido que ayude a una mejora en la movilidad del miembro afecto.	Nuñez, (2018).

Variables independientes y dependientes del estudio. Elaboración propia.

3.1.3 Enfoque de investigación

Esta investigación es basada en un enfoque cualitativo, debido a que los autores comparten conocimientos, de diferentes perspectivas las cuales son discutidas.

“La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente) [...]” (Hernández 2014, pág. 9).

Los autores presentan diferentes conocimientos, dentro de los cuales indican las cualidades de Diabetes Mellitus y amputación transfemoral, así como los beneficios que se pueden adquirir por medio de la técnica manual de liberación miofascial.

3.1.4 Tipo de estudios

Este estudio es descriptivo por la razón que el autor recopiló información importante de distintas fuentes y bases de datos que detallan la conformación de la investigación.

“La meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan [...]”. (Hernández, 2014, pág. 92).

3.1.5 Método de investigación

Esta investigación fue elaborada con el método en análisis y síntesis ya que estudia problemas o realidades complejas. El análisis consiste en la separación de problemas o realidades hasta llegar a conocer los elementos fundamentales que los conforman y las relaciones que existen entre ellos. La síntesis, se refiere a la composición de un todo. Luego de recabar el material bibliográfico necesario se aplicó el método para obtener resultados según los objetivos planteados.

Tabla 12.

Ecuación de búsqueda

Palabras clave	Número de artículos	Motores de búsqueda
Diabetes mellitus	6	Scielo, Elsevier, Pudmed,
Mellitus Diabetes	4	Pudmed, Elsevier, EBSCO
transfemoral amputation	5	Elsevier, Pudmed
Amputación miembro inferior	3	Elsevier, Pudmed, Scielo
Liberación Miofascial	8	Scielo, Pudmed, Mediagraphic
Myofascial Release	7	Pudmed, Elsevier, Researchgate
Therapeutic massage	2	Pudmed, Reseachgate
Effects of Myofascial Release	6	Pudmed, Reseachgate, EBSCO
Myofascial Release Assessment	2	Pudmed
Benefits Of Myofascial Release	4	Pudmed, Elsevier
Fascia	8	Researchgate, Pudmed
Therapy manual	2	EBSCO, Pudmed

Ecuación de búsqueda de información. Elaboración propia.

3.1.6 Diseño de investigación

Esta investigación es de tipo no experimental debido a que los autores recogieron datos de diferentes años enfocados al tema de investigación, por lo cual no fueron realizadas pruebas de campo que alteren los resultados previamente dados.

“En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos [...]”. (Hernández, 2014, pág.152).

3.1.7 Criterios de selección

Fueron detallados todos los criterios presentes en esta investigación, para obtener información útil que ayudaran al autor en la recolección de datos.

Tabla 13.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes con diabetes mellitus	Pacientes con algún otro tipo de enfermedad crónica
Pacientes con amputación transfemoral	Pacientes con algún otro nivel de amputación
Paciente con limitación funcional debido a la amputación	Paciente con funcionalidad normal
Técnica manual de liberación miofascial	Otras técnicas de fisioterapia
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Beneficios de la liberación miofascial	Beneficios de otras técnicas fisioterapéuticas
Artículos y revistas con antigüedad no mayor a 15 años de publicación	Artículos y revistas con antigüedad mayor a 15 años
Artículos en español, alemán e inglés	Artículos en otros idiomas diferentes a español, alemán e inglés.

Criterios de inclusión y exclusión de investigación. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Esta investigación se basó en una revisión, bibliográfica sobre la técnica manual de liberación miofascial, en pacientes con amputación transfemoral a causa de diabetes, con el objetivo de demostrar los beneficios ofrecidos por dicha técnica a pacientes con este tipo de limitación física.

A continuación, los resultados son presentados en la siguiente tabla

4.1 Resultados

Tabla 14

Objetivo 1. Identificar los efectos fisiológicos de la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes

Autor	Año	Resultados
Zein-Hammoud y Cols.	2019	El tratamiento con liberación miofascial reduce, significativamente el tamaño de la herida y aumentó tanto la densidad de colágeno como el depósito, de células en el sitio de la herida. Todas las medidas de mejora en la cicatrización de heridas, requirieron la presencia de fibroblastos en proliferación.
Shah y Cols.	2017	Este estudio demostró que liberación miofascial aumenta el flujo sanguíneo, periférico en los músculos en participantes sanos, en comparación con cinta de kinésio y TENS simulado. El cambio en el flujo sanguíneo no tuvo impacto en la percepción del dolor en el grupo de población asintomática.

Jafri	2014	Efecto neuromuscular proporcionado por las descargas experimentadas, en los usos musculares mediante el posicionamiento de manos, dicha posición modifica el patrón de input sensorial hacia la médula espinal, relajando los nociceptores y disminuyendo la liberación de sustancias P, que contribuyen al edema de este modo se logra una reprogramación del sistema nervioso central, permitiendo una mejoría en la funcionalidad de los movimientos.
Tozzi, P.	2014	El material celular pasa de un estado, viscos –gel- a uno más fluido –sol- permitiendo una modificación, en los microtúbulos lo cual influye en una reestructuración, del citoesqueleto dados por, los cambios de presión y temperatura proporcionados por la terapia manual, aumentando la producción de ácido hialurónico mejorando el drenaje de mediadores inflamatorios y desechos metabólicos, y así disminuir la irritación química de las terminaciones del sistema nervioso autónomo y nociceptivo. <i>Resultados del objetivo 1. Elaboración propia.</i>

Tabla 15.

Objetivo 2: Describir mediante consulta bibliográfica, la aplicación de la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.

Autor	Año	Resumen
Martínez y Cols	2019	Los tratamientos con liberación miofascial, requiere la aplicación de presiones tridimensionales, de baja carga al tejido fascial durante períodos prolongados, con el objetivo de manipular el complejo miofascial y restaurar su longitud óptima. Estos tratamientos han demostrado reducir el dolor y mejorar la función de las áreas tratadas.
Stanek y Cols	2018	La liberación miofascial compresiva aumenta el rango articular, después de un solo tratamiento en participantes con déficit de movilidad. Los médicos deben considerar agregar esta técnica como una intervención de tratamiento para pacientes con déficit en el movimiento.
Goyal y Cols	2017	La técnica de liberación miofascial, es la aplicación de un estiramiento de baja carga y larga duración, al complejo miofascial destinado a restaurar, la longitud óptima disminuir el dolor y mejorar la función. El tratamiento osteopático se basa en el examen clínico se proporcionó al paciente durante 20 min 3 veces por semana de forma alternativa durante 4 semanas con un total, 12 sesiones.
Castro y Cols	2011	Este estudio demuestra que la terapia de liberación de masajes miofasciales, mejora la percepción del dolor, la liberación de restricciones fasciales, también reduce los

		niveles de ansiedad y mejora la función física. El programa de masaje miofascial puede considerarse una terapia alternativa y complementaria que puede lograr mejoras transitorias en los síntomas de estos pacientes.
Mauntel y Cols	2014	Los resultados de este estudio indican que la técnica de liberación miofascial, son eficaces para restaurar y aumentar el rango articular. Las ganancias en rango de movimiento permiten una mayor eficiencia en patrones de movimiento y, en última instancia, dan como resultado un mejor rendimiento y un menor riesgo de lesión musculoesquelética.

Resultados del objetivo 2. Elaboración propia.

Tabla 16.

Objetivo 3. Explicar los beneficios terapéuticos que genera la técnica de liberación miofascial para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes.

Autor	Año	Resultados
Silva y Cols.	2018	Se identifica un aumento en la actividad eléctrica del músculo bíceps femoral después del tratamiento. La ganancia media de rango de movimiento fue de 5,72- 6,27, correspondiente a una mejora del 11,9%. El dolor disminuyó en ocho sujetos en 56.9%.
Goyal y Cols	2017	La aplicación de liberación miofascial y desenrollado miofascial, da como resultado puntajes mejorados tanto en escalas de depresión como calidad de vida. Los resultados positivos del presente caso han demostrado la efectividad de liberación miofascial y desenrollado miofascial como una estrategia de tratamiento complementario importante.
Castro y Cols	2011	Los resultados sugieren que las técnicas de liberación miofascial, puede ser una terapia complementaria para los síntomas del dolor, la función física y la gravedad clínica,
Joshi y Cols	2018	Los resultados de este estudio indicaran que las tres intervenciones, que incluían técnica de liberación miofascial, estiramiento estático tanto por separado como individuales fueron, efectivas para mejorar la flexibilidad de los Isquiotibiales en individuos asintomáticos cuando los realizó el terapeuta.
Ajimsha y cols.	2014	Este estudio proporciona evidencia sobre la técnica de liberación miofascial, reduciendo el dolor y la discapacidad funcional

Resultados de objetivo 3. Elaboración propia.

4.2 Discusión

(Farro 2012), menciona que el sexo masculino es el más propenso a padecer Diabetes Mellitus, en edad de 43 años. Por su parte (Lemus, 2015), indica que el sexo más expuesto, es el sexo masculino en edad de 20 a 59 años. En su estudio (López, 2018), incluye al sexo masculino en edad de 1 a 14 años, a padecer Diabetes Mellitus tipo 1.

(Bejarano, 2019), menciona que, en la literatura existente, los ensayos clínicos en relación con la técnica de liberación miofascial son muy escasos en los últimos diez años. (Bordoni, 2019), realizó estudios dirigidos a la fascia a nivel celular, proponiendo nuevos estudios que incluyan al tejido fascial sometido a un tratamiento manual.

Los autores como (Silva, 2018) y (Pilat, 2003) en sus estudios demuestran que la técnica de liberación miofascial es efectiva tanto en aumento de la movilidad, funcionalidad y disminución de dolor. (Ajimsha, 2015) en su estudio menciona que la efectividad de la liberación miofascial es variable, aunque su estudio puede servir como base para futuras investigaciones, (Stanek, 2018) y (Castro, 2011) mencionan que la técnica de liberación miofascial es una técnica complementaria para la mejora de la movilidad y funcionalidad. Mientras (Kidd, 2009) comenta que la liberación miofascial nunca estará basada en la evidencia científica.

(Peña, 2016), (Ward, 2015) Y (Hunhes, 2012) comparten las contraindicaciones para la técnica de inducción miofascial siendo similares en un procedimiento de terapia manual, sin embargo, se deben enfatizar en enfermedad sistémica, lesiones agudas, infecciones tisulares, estado febril –fiebre-, trastornos circulatorios, hipertensión, hernias, trastornos de la piel, tumores o bultos irreconocibles, diabetes severa, primeros dos o tres días de la menstruación, alcohol /

drogas recreativas. (Ducan, 2014) y (Barral, 2007) no indica a la diabetes como una contraindicación. Por su parte (Bayat, 2018) y (Jhonson, 2017) comparten que la terapia manual tiene efectos beneficiosos sobre la Diabetes Mellitus.

En cuanto a la dosificación en el tratamiento de la terapia manual, (Pilat, 2003) considera un tratamiento específico a la patología a tratar siendo este variable en cada paciente. (Ducan, 2014) comparte el método de tratamiento, agregando una dosificación que consta de 60 minutos por semana, siendo el tratamiento de 6 a 8 semanas. (Sherman, 2012), proporciona una dosificación de 30 minutos de tratamiento de dos a tres veces por semana, en cuanto a (Shah, 2017), concede una dosificación de 30 minutos por tratamiento.

4.3 Conclusión

Basándose en las revisiones bibliográficas, para esta investigación sobre qué efectos terapéuticos se producen con la técnica de liberación miofascial, para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral por diabetes, se demuestra que dicha técnica manual es una herramienta útil, para aumentar la movilidad del muñón en pacientes con amputación transfemoral. Los autores Presentes coinciden en tres beneficios terapéuticos principales fisiológicos, terapéuticos y psicológicos para esta limitación funcional.

Respecto a los efectos fisiológicos, la adecuada ejecución de la técnica manual permite una mayor elasticidad de la fascia, a través de un efecto piezoeléctrico el cual estimula a la sustancia fundamental, glucosaminoglicanos y fibras de colágeno, esto transforma un tejido denso a uno más laxo, así como también, modifica a la estructura celular compuesta por, microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos que conforman el citoesqueleto proporcionando un equilibrio entre compresión y tensión de la fascia permitiendo una óptima longitud de la misma, lo

cual, permite un aumento en la movilidad del muñón y en el rango articular, mejorando los movimientos osteocinemáticos, debido a la liberación de tejidos blandos como cápsula articular y ligamentos.

Así mismo, se evidencia una disminución en la hipersensibilidad y la intensidad del dolor, ya que en las áreas de hipomovilidad se generan compresión entre fascia y ramificaciones nerviosas, estas compresiones causan irritaciones químicas a nivel de nociceptores, los cuales liberan sustancias P, provocando una sensación de dolor. Dicha técnica de terapia manual libera las adherencias fasciales, mejora las funciones nerviosas mediante estímulos mecánicos, lo cual aumenta el flujo de nutrientes en la circulación interneural.

Por otra parte, se genera un aumento en la circulación local, mediante mecanismos de fricción y deslizamiento, estimulando a las células inflamatorias como histamina, serotonina y heparina, como también, al sistema nervioso autónomo, el cuál modifica el calibre de arterias y venas, permitiendo una mayor circulación e intercambio de nutrientes en el flujo sanguíneo, así como una mayor producción de ácido hialurónico, mejorando el drenaje de mediadores inflamatorios y de desechos metabólicos por la proliferación de macrófagos y estimulación en el sistema linfático. Con relación a lo anteriormente mencionado, la persona percibe una sensación de bienestar generalizado y libertad de movimiento, esto logra mayor funcionalidad en sus actividades de la vida diaria.

De igual forma, la técnica permite una mejor cicatrización del muñón, ya que el tejido conectivo presenta propiedades viscoelásticas, las cuales ayudan a realizar una óptima estructuración a nivel celular por medio de la matriz extracelular compuesta por elastina, reticulina y colágeno tipo 1, que está presente en el 90% del tejido

conectivo. Esta reestructuración principia en un adecuado depósito y reorganización en fibras de colágeno, favoreciendo la proliferación de fibroblastos y síntesis de colágeno, dando como resultado un tejido conectivo con mayor flexibilidad y resistencia.

Sin embargo, al realizar la técnica de terapia manual se debe tener en cuenta una serie de precauciones en pacientes con Diabetes Mellitus como saber con qué tipo de diabetes cuenta el paciente, al igual, realizar un control en niveles de glucosa en sangre, como también, la presión arterial antes y después del tratamiento, ya que la técnica puede aumentar la presión arterial y producir un estado de hipoglucemia al disminuir los niveles de azúcar, se debe evitar la manipulación en zonas de inyección de tratamiento.

A la vez, no hay una cantidad de estudios suficientes sobre los efectos de la terapia manual en pacientes con Diabetes Mellitus en las últimas dos décadas. De igual manera la cantidad de estudios realizados con bases científicas sobre los efectos de técnica de liberación manual son muy escasos, por lo cual es necesario la realización de nuevas investigaciones sobre esta técnica que incluyan a pacientes con este tipo de condición.

4.4 Perspectiva y/o aplicaciones prácticas

En la realización de la presente investigación, fueron tomados en cuenta los problemas y limitaciones funcionales que conlleva un paciente, con amputación transfemoral a causa de Diabetes Mellitus, de igual manera fueron recalcados los beneficios de la terapia manual en la técnica de liberación miofascial puede proporcionar a pacientes con disminución de la movilidad del muñón y funcionalidad.

A su vez los hallazgos en dicha investigación sobre liberación miofascial son alentadores ya que con la realización de estas técnicas manuales el paciente logra una mayor movilidad, lo cual permite que esta sea más proactiva en sus actividades de la vida diaria.

Por lo tanto es necesario ampliar el conocimiento en esta rama de la fisioterapia ya que la información si bien es alentadora es escasas, así como los efectos que esta técnica manual tiene sobre pacientes con diabetes mellitus, por lo que se sugiere la realización de nuevas investigaciones de tipo experimental, para poder evidenciar de una mejor manera los beneficios que brinda dicha técnica de terapia manual.

REFERENCIAS

- Adstrum, S., Hedley, G., Schleip, R., Stecco, C., & Yucesoy, C. A. (2017). Defining the fascial system. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(1), 173-177. doi: 10.1016 / j.jbmt.2016.11.003.
- Agustielas, M. (2013, Diciembre 19). Efectos de un protocolo de inducción miofascial sobre el dolor, discapacidad y patrón de activación del erector espinal en pacientes con dolor lumbar inespecífico (Tesis de doctorado) Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia. Recuperado de: <https://bit.ly/2Vw5yq4>
- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhar, J. A. (2015). Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(1), 102-112. doi: 10.1016/j.jbmt.2014.06.001
- Ajimsha, M. S., Binsu, D., & Chithra, S. (2014). Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *The Foot*, 24(2), 66-71. doi: 10.1016/j.foot.2014.03.005
- Barral, J. P., y Barral, A. (2007). Manual Therapy for the Peripheral Nerves. Recuperado de: <https://bit.ly/2xwzfxX>
- Bayat, D., Mohammadbeigi, A., Parham, M., Mehrandasht, A., Hashemi, M., Mahlooji, K., & Asghari, M. (2018). The Effect of Massage on Diabetes and its Complications: A Systematic Review. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*, 7(1). Recuperado de: <https://bit.ly/2KTigcp>
- Baz, B., Riveline, JP y Gautier, JF (2016). Diabetes mellitus gestacional: definición, aspectos etiológicos y clínicos. *Eur J Endocrinol*. 174 (2), R43-51. doi: 10.1530 / EJE-15-0378

- Bejarano, C. B. (2019). LIBERACIÓN MIOFASCIAL PARA REDUCIR EL DOLOR EN DISFUNCIONES DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Fisioterapia Avanzada*, 1(1), 2-12. Recuperado de: <https://bit.ly/3bbMP8B>
- Blottner, D., Huang, Y., Trautmann, G., & Sun, L. (2019). Continuum linking bone and myofascial bag for global and local body movement control on Earth and in Space. A scoping review. *REACH*, 100030. doi: 10.1016/j.reach.2019.100030
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B., Castagna, R., Sacconi, B., & Mazzucco, P. (2018). New proposal to define the fascial system. *Complementary medicine research*, 25(4), 257-262. doi: 10.1159/000486238
- Bordoni, B., Simonelli, M., & Morabito, B. (2019). La otra cara de la Fascia: El Músculo Liso, Parte 1 (Traducido por Terapiafascial. es). doi: 10.7759/cureus.4651
- Candela, J. M. (2016). ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2? *GUÍA DE ACTUALIZACION EN DIABETES*. Recuperado de: <https://bit.ly/3cpzDgy>
- Castro-Sánchez, A. M., Matarán-Penarrocha, G. A., Arroyo-Morales, M., Saavedra-Hernández, M., Fernández-Sola, C., & Moreno-Lorenzo, C. (2011). Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(9), 800-813. doi: 10.1177/0269215511399476.
- Castro-Sánchez, A. M., Matarán-Penarrocha, G. A., Granero-Molina, J., Aguilera-Manrique, G., Quesada-Rubio, J. M., & Moreno-Lorenzo, C. (2011). Benefits of massage-myofascial release therapy on pain, anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011. doi:10.1155/2011/561753
- Chaitow, L. (2017). What's in a name: Myofascial Release or Myofascial Induction?. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.09.008

- Cisneros-González, N., Ascencio-Montiel, I. D. J., Libreros-Bango, V. N., Rodríguez-Vázquez, H., Campos-Hernández, Á., Dávila-Torres, J.,... & Borja-Aburto, V. H. (2016). Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 54(4), 472-479. Recuperado de: <https://bit.ly/3ai5m1L>
- Cubick, E. E., Quezada, V. Y., Schumer, A. D., & Davis, C. M. (2011). Sustained release myofascial release as treatment for a patient with complications of rheumatoid arthritis and collagenous colitis: a case report. *International journal of therapeutic massage & bodywork*, 4(3), 1. doi: 10.3822/ijtmb.v4i3.112
- Dorsher, P. (2017, Mayo 3). Terapia de liberación miofascial para el dolor. *Medicina Física y Rehabilitación*. Recuperado de: <https://mayocl.in/2xDPIjT>
- Ducan, R. (2014). *Myofascial release : hands-on guides for therapists*. Recuperado de: <https://bit.ly/2zmbnxv>
- Dufour, M. (2012). Anatomía del miembro inferior. *EMC-Podología*, 14(4), 1-12. doi: 10.1016/S1762-827X(12)61929-4
- Falconi, S., Añazco, D., Santos, J., Pereira, M., Floreano, L., Almache, V., & Maldonado, K. (2017). Factor de riesgo modificable y no modificable de Diabetes Mellitus II en una Población urbana. *Conference proceedings* (Vol. 1, No. 1).
- Farro, L., Tapia, R., Bautista, L., Montalvo, R., & Iriarte, H. (2012). Características clínicas y demográficas del paciente amputado. *Revista Médica Herediana*, 23(4), 240-243. Recuperado de: <https://bit.ly/2yp95NW>
- Field, D. (2004). *Anatomía palpación y localización superficial*. Barcelona. España: Paidotribo

Font-Jimenez, I., Llauredó-Serra, M., Pallarés-Martí, À., & García-Hedrerá, F.

(2016). Factores psicosociales implicados en la amputación. Revisión sistémica de la literatura. *Atención Primaria*, 48(3), 207. doi: 10.1016/j.aprim.2015.04.009

Fuentes, I. R. (2012). *Efectividad de la terapia de liberación miofascial en el tratamiento de la Cervicalgia mecánica en el ámbito laboral* (Tesis Doctoral dissertation). Universidade da Coruña.

Gatt, A., Agarwal, S., & Zito, P. M. (2019). Anatomy, Fascia Layers. *StatPearls*. Recuperado de: <https://bit.ly/3cLmChk>

Goyal, M., Goyal, K., Bathla, M., Kanimozhi, D. y Narkeesh, D. (2017). Eficacia de la técnica de desenrollado miofascial y liberación miofascial en un paciente con síntomas somáticos: reporte de un caso. *Revista india de medicina psicológica*, 39 (2), 199. doi: 10.4103/0253-7176.203113

Hernández, R. (2014). *Metodología e la investigación*. Recuperado de: <https://bit.ly/2S2CG6q>

Hospital Roosevelt [en línea]. Guatemala: HR; 2012 [Consultado 3 Mayo 2014].

Historia [aprox. 2 pant.]. Recuperado de: <https://bit.ly/2VxUreY>

Hughes, H. (2012). Myofascial Release (MFR): An Overview. *HSS*. Recuperado de: <https://bit.ly/2S7aXl4>

Ingber, D. E., Wang, N., & Stamenović, D. (2014). Tensegrity, cellular biophysics, and the mechanics of living systems. *Reports on Progress in Physics*, 77(4), 046603. doi: 10.1088/0034-4885/77/4/046603

Jafri, MS (2014). Mechanisms of myofascial pain. *International notices of academic research*, 2014. doi: 10.1155/2014/523924

- Joshi, D. G., Balthillaya, G., & Prabhu, A. (2018). Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals—A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(3), 832-837. doi: 10.1016/j.jbmt.2018.01.008
- Kapandji, A. (2012). *Fisiología articular*. Madrid, España: Editorial Panamericana T2
- Kendall, F., McCreary, E., Provace, P., Rodgers, M., y Romani, W. (2007). *Músculos pruebas funcionales postura y dolor*. Madrid, España: Marbán libros
- Kumka, M. y Bonar, J. (2012). Fascia: una descripción morfológica y un sistema de clasificación basado en una revisión de la literatura. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56 (3), 179. Recuperado de: <https://bit.ly/3cDXqt6>
- Ledón Llanes, L. (2012). Impacto psicosocial de la diabetes mellitus, experiencias, significados y respuestas a la enfermedad. *Revista Cubana de Endocrinología*, 23(1), 76-97. Recuperado de: <https://bit.ly/3auPzwz>
- Lemus, R. E. (2015,01 de enero).Epidemiología de Diabetes Mellitus en Guatemala. *Asociación de Medicina Interna de Guatemala*. Recuperado de: <https://bit.ly/3biW4UA>
- Lopez, J. P., González, O. P., Gila, A. L. G., & Gea, I. L. (2018, August). Situación de la diabetes mellitus tipo 1 en Andalucía. Datos asistenciales, uso de terapias avanzadas y recursos humanos. *Anales de Pediatría*. (89), 111-116). doi: 10.1016/j.anpedi.2017.09.005
- Mariaka, I., & Ramírez, J. (2017). First approach to unilateral transfemoral amputees' contact mechanics. *Dyna*, 84(202), 207-214.Recuperado de: <https://bit.ly/3abeYLz>

- Marieb, E. N. (2008). *Anatomía y fisiología humana*. Recuperado de:
<https://bit.ly/2zsbHLL>
- Martínez-Hurtado, I., Arguisuelas, M. D., Almela-Notari, P., Cortés, X., Barrasa-Shaw, A., Campos-González, J. C., & Lisón, J. F. (2019). Effects of diaphragmatic myofascial release on gastroesophageal reflux disease: a preliminary randomized controlled trial. *Scientific reports*, 9(1), 1-7. doi: 10.1038/s41598-019-43799-y
- Mauntel, T. C., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2014). Effectiveness of myofascial release therapies on physical performance measurements: A systematic review. *Athletic Training and Sports Health Care*, 6(4), 189-196. doi: 10.3928/19425864-20140717-02
- Mohammad, S., & Ahmad, J. (2016). Management of obesity in patients with type 2 diabetes mellitus in primary care. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 10(3), 171-181. doi: 10.1016/j.dsx.2016.01.017
- Moraska, A. F., Hickner, R. C., Kohrt, W. M., & Brewer, A. (2013). Changes in blood flow and cellular metabolism at a myofascial trigger point with trigger point release (ischemic compression): a proof-of-principle pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(1), 196-200.
doi: 10.1016/j.apmr.2012.08.216
- Naranjo Hernández, Y. (2016). La diabetes mellitus: un reto para la Salud Pública. *Revista Finlay*, 6(1), 1-2. Recuperado de: <https://bit.ly/2XLJ8T8>
- Neumann, D. A. (2000). *Fundamentos de rehabilitación física*. Wisconsin. U.S.A: Editorial Paidotribo

- Nordin, M, (2001). *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y2mrDI>
- Paiva, O., & Rojas, N. (2016). PIE DIABÉTICO: ¿PODEMOS PREVENIRLO? *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(2), 227-234. doi: 10.1016/j.rmcl.2016.04.012
- Parkin, I, Logan, B, Mark, J. (2009). *Anatomía esencial ilustrada*. México D.F. México. Mc Graw Hill
- Peña, F, C, (2016). Manual therapy for musculoskeletal pain syndromes. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y6ThtK>
- Pilat A. (2003). *Terapias miofasciales: inducción miofascial*. Madrid. España. Mc Graw Hill interamericana. Recuperado de: <https://bit.ly/3cM5msG>
- Rincón Y, G., Pacheco, J., Benítez, I., & Sánchez, M. (2012) Evaluación y tratamiento del pie diabético. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 10 (3): 176-87. Recuperado de: <https://bit.ly/3eugwUr>
- Rios, D. P. (2018). Sistema fascial: Anatomía, biomecánica y su importancia en la fisioterapia. *Movimiento Científico*, 12(2), 2-12. doi:10.33881/2011-7191.mct.12201
- Rios, I. D. P. (2018). Sistema fascial: Anatomía, biomecánica y su importancia en la fisioterapia. *Movimiento Científico*, 12(2), 2-12. doi:10.33881/2011-7191.mct.12201
- Rodas, P (2015, agosto) Auto-percepción de la calidad de vida en pacientes con amputación de extremidad inferior. (Tesis de licenciatura).
Universidad Rafael Landívar, Guatemala
- Roden, M. (2016). Diabetes mellitus—Definition, Klassifikation und Diagnose. *Wiener klinische Wochenschrift*, 128(2), 37-40. Recuperado de: <https://bit.ly/3afI2mt>

- Rodriguez, F, I, (2011). Efectividad de la terapia de liberación miofascial en el tratamiento de la Cervicalgia mecánica en el ámbito laboral (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. España.
- Rohen, L, W, (2003). *Atlas de anatomía humana. Estudio fotográfico del cuerpo humano*. Recuperado de: <https://bit.ly/2xKVznR>
- Saldaña, E. (2015). *Manual de Anatomía Humana*. Recuperado de: <https://bit.ly/2VfBNcT>
- Sánchez Portela, C. A. (2019). Amputación traumática de miembros inferiores. *Revista Cubana de Cirugía*, 58(2). Recuperado de: <https://bit.ly/2Kff5vi>
- Schünke, S. S. (2011) *Prometheus, texto y atlas de anatomía. Madrid. España. Panamericana S.A*
- Shah, S., & Bhalara, A. (2012). Myofascial release. *Inter J Health Sci Res*, 2(2), 69-77. Recuperado de: <https://bit.ly/2VB1vaN>
- Shah, Y., Arkesteijn, M., Thomas, D., Whyman, J., & Passfield, L. (2017). The acute effects of integrated myofascial techniques on lumbar paraspinal blood flow compared with kinesio-taping: A pilot study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(2), 459-467. doi: /10.1016/j.jbmt.2016.08.012
- Sherman, K. J., Cook, A. J., Kahn, J. R., Hawkes, R. J., Wellman, R. D., & Cherkin, D. C. (2012). Dosing study of massage for chronic neck pain: protocol for the dose response evaluation and analysis of massage. *BMC complementary and alternative medicine*, 12(1), 158. doi: 10.1186/1472-6882-12-158
- Silva, D. C. C. M., de Andrade Alexandre, D. J., & Silva, J. G. (2018). Immediate effect of myofascial release on range of motion, pain and biceps and rectus femoris muscle activity after total knee replacement. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(4), 930-936. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.12.003

- Stanek, J., Sullivan, T., & Davis, S. (2018). Comparison of compressive myofascial release and the Graston Technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of athletic training*, 53(2), 160-167. doi: 10.4085/1062-6050-386-16
- Tortora, G. J. (2002). *Principios d anatomía y Fisiología*. Ciudad del cabo. México: Oxford
- Tozzi, P. (2014). Does fascia hold. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, (18), 259-265 doi: 10.1016 / j.jbmt.2013.11.010.
- Tozzi, P., Bongiorno, D. y Vitturini, C. (2011). Efectos de liberación fascial en pacientes con dolor cervical o lumbar inespecífico. *Revista de terapias de trabajo corporal y movimiento*, 15 (4), 405-416. doi: 10.1016/j.jbmt.2010.11.003
- Vázquez, E. (2016). *Los amputados y su rehabilitación, un reto para el estado*. Recuperado de: <https://bit.ly/34FQLft>
- Villares, E. M. (2017). Técnicas Básicas en Liberación Miofascial. *RiUMA*. Recuperado de: <https://bit.ly/3cpzyt7>
- Ward, K. (Ed.). (2015). Routledge handbook of sports therapy, injury assessment and rehabilitation. *Routledge*. doi: 10.4324 / 9780203807194.ch3
- Willard, F. H. (2013). Visceral fascia. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body-E-Book: The science and clinical applications in manual and movement therapy*, 53. Recuperado de: <https://bit.ly/3cGcxIW>
- Yau, M., Maclaren, N. K., & Sperling, M. (2018). Etiology and pathogenesis of diabetes mellitus in children and adolescents. In *Endotext [Internet]*. MDText. com, Inc. Recuperado de: <https://bit.ly/35yPwz0>
- Zein-Hammoud, M., & Standley, P. R. (2019). Optimized Modeled Myofascial Release Enhances Wound Healing in 3-Dimensional Bioengineered Tendons: Key Roles for Fibroblast Proliferation and Collagen Remodeling. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 42(8), 551-564. doi:10.1016/j.jmpt.2019.01.001