



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

ESTUDIO DOCUMENTAL DE LA TERAPIA DE ESPEJO PARA EL DOLOR DE MIEMBRO FANTASMA EN PACIENTES DE 20 A 40 AÑOS CON AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL



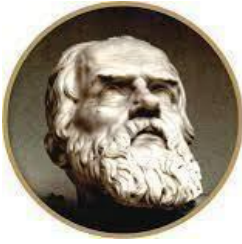
Que presentan

Nicy Andreina Hernández Cabrera
Diego Rodrigo Martínez Leonardo

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2022



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

ESTUDIO DOCUMENTAL DE LA TERAPIA DE ESPEJO PARA EL DOLOR DE MIEMBRO FANTASMA EN PACIENTES DE 20 A 40 AÑOS CON AMPUTACIÓN TRANSFEMORAL



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Nicy Andreina Hernández Cabrera
Diego Rodrigo Martínez Leonardo

Ponente

LFT. Diego Estuardo Jiménez Rosales

Director de Tesis

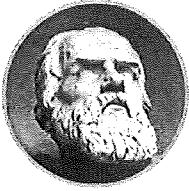
Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2022

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera.
Director de Tesis	LFT. Diego Estuardo Jiménez Rosales.
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimados alumnos:

Nicy Andreina Hernández Cabrera y Diego Rodrigo Martínez Leonardo

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

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

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Laura Marcela
Fonseca Martínez
Presidente

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimados alumnos:

Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

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

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Laura Marcela
Fonseca Martínez
Presidente

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** de los alumnos: **Nicy Andreina Hernández Cabrera y Diego Rodrigo Martínez Leonardo.**

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

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

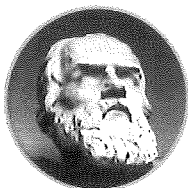
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** de los alumnos: **Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera.**

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

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

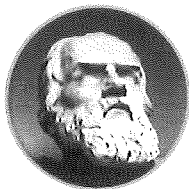
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Nicy Andreina Hernández Cabrera y Diego Rodrigo Martínez Leonardo** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** 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. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

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

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral”** 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. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



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

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

Nombre del Director: Diego Estuardo Jiménez Rosales.
Nombre del Estudiante: Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera.
Nombre de la Tesina/sis: Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral.
Fecha de realización: Primavera 2022

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



LFT. Diego Estuardo Jiménez Rosales
 Nombre y Firma Del Director de Tesina



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

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

Nombre del Asesor: Licda. María Isabel Díaz Sabán.
Nombre del Estudiante: Diego Rodrigo Martínez Leonardo y Nicy Andreina Hernández Cabrera.
Nombre de la Tesina/sis: Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral
Fecha de realización: Primavera 2022

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

<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>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 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.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2	<i>Formato Redacción</i>			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licda. María Isabel Díaz Sabán.

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

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

Asesor Metodológico

Función

Coordinador de Titulación

Función

Autorizan la tesina con el nombre de:

Realizada por el estudiante:

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

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a mis padres Cesar Augusto Martínez Ordoñez y Nely Marilú Leonardo Awe ya que fueron los dos pilares que hicieron posible mi crecimiento profesional como a la vez a mis hermanos que siempre me han brindado su apoyo y amor y por último dedico este trabajo a todas aquellas personas que lleguen a leer esta tesis con la esperanza que les sirva como fuente de conocimientos. **Diego Rodrigo Martínez Leonardo.**

Dedico la presente tesis a Dios por haberme dado la inteligencia y la sabiduría, pilares de éxito en mi carrera en este proceso de obtener, uno de los anhelos más deseados. A mi mamá Mirza Cabrera por darme la vida, educación, amor, consejos y sacrificios en todos estos años brindándome su apoyo incondicional. A mi esposo Otto Erazo, Ganmo, licenciados, Esaú Mena, Maverick Aldana y Andrea Porras, Karen Sosa, Eliza Galindo, Mónica Baltazar, Dulce Aguilar, Esteffany Ortiz, Diego Martínez, Julio Bellón quienes me brindaron su apoyo y me alentaron ano darme por vencida **Nicy Andreina Hernández Cabrera.**

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer a mi padre por ser un ejemplo. A mi madre por siempre darme su apoyo. A mis dos padres quiero agradecer por su apoyo en todo este proceso de mi carrera por ser la base de la persona que soy hoy en día. A mis hermanos por enseñarme dos valores muy importantes la paciencia y empatía. Quiero agradecer a mis dos mejores amigas Esteffany y Nicy por su apoyo y cariño incondicional a lo largo de este camino, a mi amigo Julio Bellon y Arny Reynoso por su apoyo y amistad. Por último, quiero agradecer a los licenciados Diego Estuardo, Claudia Tatiana y María Isabel por su guía y paciencia en todo este proceso. **Diego Rodrigo Martínez Leonardo.**

Agradezco principalmente a Dios ya que sin él no hubiese sido posible nada, y a mi mamá y esposo por todo su apoyo económico como moral en esta trayectoria, a mis compañeros que siempre me estuvieron alentando, a mis docentes por ser una guía en este camino, especialmente a la licenciada Lizbeth Osorio por motivarme a dar más de mí, a la licenciada Haly Caxaj por ser un ejemplo a seguir y compartir su conocimiento y sobre todo a los licenciados Isabel Sabán, Tatiana Zúñiga y Diego Jiménez por ser la guía en mi proceso de titulación y estar para mi apoyo en todo momento. **Nicy Andreina Hernández Cabrera.**

Palabras Claves

Dolor.

Incapacidad.

Terapia de Espejo.

Alivio.

Miembro.

Fantasma.

Recuperación.

Índice

Portadilla	
Investigadores responsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta de aprobación de asesor.....	iv
Carta de aprobación de revisor.....	v
Lista de cotejo asesor.....	vi
Lista de cotejo metodólogo.....	viii
Hoja de dictamen tesis.....	x
Dedicatoria.....	xi
Agradecimientos.....	xii
Palabras claves.....	xiii
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico.....	2
1.1. Antecedentes generales.....	2
1.1.1 Anatomía del miembro inferior de cadera y rodilla.....	3
1.1.2 Complejo articular de la cadera.....	8
1.1.3 La articulación de la rodilla.....	8
1.1.5. Amputación.....	8
1.1.5.1 Etiología.....	10
1.1.5.2 Descripción quirúrgica.....	10
1.1.5.4 Modificaciones en la anatomía tras la amputación.....	12
1.1.5.6 Complicaciones.....	12

1.1.6 Causas de las amputaciones transfemorales.....	12
1.1.7 Tratamiento fisioterapéutico para el paciente amputado.....	12
1.1.8 Descripción biomecánica de las estructuras involucradas.....	12
1.1.9. Historia del síndrome de dolor fantasma.....	13
1.1.9.1. Definición de dolor.....	14
1.1.9.2. Definición de dolor fantasma.....	14
1.1.9.3. Mecanismos productores de dolor fantasma.....	15
1.1.9.4. Fisiopatología.....	16
1.2 Antecedentes específicos.....	17
1.2.1. Historia de la terapia de espejo.....	17
1.2.2. Aplicación de la técnica.....	17
1.2.3. Neuroplasticidad asociada a dolor de miembro fantasma.....	18
1.2.4. Impacto de la terapia en espejo.....	19
1.2.5. Ventaja.....	19
1.2.6. Objetivos de la terapia.....	20
1.2.6.1 Neuronas espejo.....	20
Capítulo II.....	21
Planteamiento del problema.....	21
2.1. Planteamiento del problema.....	21
2.2. Justificación.....	25
2.3. Objetivos.....	27
2.3.1. Objetivo general.....	27
2.3.2. Objetivos específicos.....	27
Capítulo III.....	28
Marco metodológico.....	28
3.1. Materiales.....	28
3.2. Métodos utilizados.....	29
3.1.1. Enfoque de investigación.....	29

3.1.2. Tipo de estudio.....	29
3.1.3. Método de estudio.....	30
3.1.4. Diseño de investigación.....	30
3.1.5. Criterios de selección.....	30
3.2. Operacionalización de variables.....	32
3.2.1. Variable independiente.....	32
3.2.2. Variable dependiente.....	32
Capítulo IV.....	34
Resultados.....	34
4.1 Resultados.....	34
4.2. Discusión.....	41
4.3. Conclusión.....	43
4.4. Perspectivas.....	44
Referencias.....	45

Índice de tablas.

Tabla 1 Músculos MMII.....	4
Tabla 2 Inervación MMII.....	7
Tabla 3 Clasificación de Oxford.....	9
Tabla 4 Clasificación de Schwartz.....	10
Tabla 5 Grafico de materiales.....	29
Tabla 6 Criterios de selección.....	32
Tabla 7 Variables.....	33

Resumen

En el presente Estudio documental de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes adultos jóvenes con amputación transfemoral, queriendo dar a conocer la importancia y beneficios que tiene la terapia de espejo como tratamiento neuropsicológico y físico para el abordaje del dolor de miembro fantasma, que se presenta en el 60% al 80% de los casos de pacientes amputados. La fisioterapia juega un rol importante en la vida de los pacientes que han sufrido una amputación transfemoral sin importar su causa, ya que esta llega a presentar cambios físicos, psicológicos, cambios en la vida social y laboral del paciente.

El objetivo de este es explicar mediante un estudio documental el uso de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes adultos jóvenes con amputación transfemoral. Por lo cual se realizó una investigación de tipo cualitativa ya que tiene principalmente recopilación de datos de revistas, artículos científicos de páginas web como Scielo, Pubmed, EBSCO, Refseek, Google académico, Dialnet, Elsevier, tesis, tesinas, libros de anatomía humana como también libros que hablarán acerca del dolor y otros datos relevantes para nuestra investigación, entre el año 2014 al 2020 en español. De los cuales se dará a conocer a la población que existen herramientas de bajo costo y efectivo como lo es la terapia de espejo para el abordaje del padecimiento del dolor de miembro fantasma, beneficiando al paciente a sus familiares

Capítulo I

Marco Teórico

El siguiente estudio documental fue creado con el fin de promover los efectos de la técnica de espejo como herramienta fundamental para el abordaje del síndrome del dolor de miembro fantasma que se llega a presentar en la mayoría de los casos de amputaciones transfemorales. Dando a conocer a la población como se aplica la técnica y características que la acompañan y a la vez describir la fisiopatología, etiología y manifestación del síndrome de dolor de miembro fantasma.

1.1 Antecedentes Generales

En el presente apartado se da a conocer la importancia y los beneficios que tiene la terapia de espejo como tratamiento neuropsicológico y físico para el abordaje del dolor de miembro fantasma, en pacientes con amputación transfemoral. Se realiza una recopilación teórica respecto al tema de la terapia de espejo, de la etiología y fisiopatología del dolor de miembro fantasma.

1.1.1 Anatomía del miembro inferior de cadera y rodilla. Los principales complejos son los siguientes: Cadera, rodilla y tobillo.

1.1.2 Complejo articular de la articulación de la cadera Esta es una articulación es enartrosis de tipo diartrosis, que está compuesta por el acetábulo del coxis y la cabeza femoral (cóncava- convexa). Cuenta con una amplia gama de movimientos los cuales son la flexión, extensión, aducción, abducción, rotación medial y externa (Moore,2013).

Los músculos de la flexión de cadera son: psoas ilíaco, sartorio, recto anterior del cuádriceps, tensor de la fascia lata, pectíneo y aductor largo. Los músculos de la extensión son: glúteo

mayor, isquiotibiales, semitendinoso, semimembranoso, bíceps femoral y aductor mayor. Los músculos de aducción son: glúteo mayor, grácil, pectíneo, aductor largo, aductor corto, aductor mayor y obturador externo. Los músculos de la abducción: glúteo medio, glúteo menor y tensor de la fascia lata. Rotadores internos: glúteo medio, glúteo menor en sus partes anteriores y tensor de la fascia lata. y por último los músculos de la rotación externa son: obturador externo, piriforme, obturador interno, gemelos, cuadrado femoral y glúteo mayor (Moore, 2013).

1.1.3 La articulación de la rodilla. Es una articulación sinovial de tipo troclear, que permite los movimientos de flexión, extensión, rotación interna y externa. Los músculos que realizan la flexión son: isquiotibiales, semitendinoso, semimembranoso, cabeza larga y corta del bíceps. Los músculos de la extensión: cuádriceps femoral y débilmente el tensor de la fascia lata. Los músculos que realizan la rotación externa: bíceps femoral cuando la rodilla se encuentra flexionada y de último los que realiza rotación interna: semitendinoso y semimembranoso cuando la rodilla está flexionada y el poplíteo cuando la rodilla está libre de peso y extendida (Moore, 2013).

La articulación de la rodilla está compuesta por dos articulaciones femorotibiales (lateral y medial), entre los cóndilos femorales y tibiales laterales y mediales. Una articulación femororrotuliana (femoropatelar) intermedia entre la rótula y el fémur. La fibula no participa en la articulación de la rodilla. La articulación de la rodilla es relativamente débil debido a la incongruencia de sus superficies articulares (Moore, 2013).

Tabla 1 músculos MMII

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Aductor corto	Superficie externa de la rama inferior del pubis.	2/3 distales de la línea pectínea, labio interno de la línea áspera.	Aducción de cadera.	Obturador L2 a L4.
Aductor largo	Rama pubiana inferior, rama isquion y tuberosidad isquiática.	Parte media de la línea áspera, tubérculo aductor del cóndilo interno al fémur.	Aducción de cadera.	obturador de L2 a L4 y ciático L4 a S1.
Bíceps femoral	Porción corta: labio externo de la línea áspera, 2/3 proximales de la línea supracondílea Porción larga: porción distal del ligamento sacrotuberoso y parte posterior de tuberosidad del isquion.	Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda externa de la pierna.	Flexión y rotación externa de la rodilla.	Corta: Ciático, rama peronea L5 a S1. Larga: Ciático, rama tibial l5 a S1.
Cuadrado femoral	Porción proximal del borde externo de la tuberosidad del isquion.	En la porción proximal de la línea que se extiende a partir de la cresta intertrocantérea.	Rotación externa de la cadera.	Plexo Sacro L5 aS2.

Cuádriceps femoral	Recto anterior: espina ilíaca anteroinferior, surco del borde del acetábulo. Vasto externo: línea intertrocantérea, borde anterior e inferior del trocánter mayor, labio externo de la tuberosidad glútea. Vasto medial: Superficie anterior y externa de los $\frac{2}{3}$ proximales del fémur, tercio distal línea áspera. Vasto interno: mitad distal línea intertrocantérea, labio de la línea áspera.	Borde proximal de la rótula a través del ligamento rotuliano hasta la tuberosidad anterior de la tibia.	Extensión de rodilla y el recto anterior flexión de cadera.	Crural L2 a L4.
Gemelos	Cóndilo externo e interno del fémur, cápsula articular de la rodilla.	Superficie posterior y media de la tuberosidad del calcáneo.	Flexión plantar del tobillo.	Tibial S1 a S2.
Glúteo mayor	Línea glútea	En la cintilla	Extensión y	Glúteo inferior L5

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
	posterior del ilion, superficie posterior de la parte inferior del sacro, cara lateral del coxis, ligamento sacrotuberoso.	iliotibial de la fascia lata, tuberosidad glútea del fémur.	rotación externa de cadera.	a S1.
Glúteo medio	Superficie externa ilion entre la cresta ilíaca y línea glútea posterior y aponeurosis glútea.	Reborde oblicuo del trocánter mayor.	Abducción de cadera, rotación interna de cadera las fibras anteriores y las fibras posteriores la rotación externa.	Glúteo superior L4 a S1.
Glúteo menor	Superficie externa del ilion entre las líneas glúteas anterior e inferior y escotadura ciática mayor.	En el borde anterior del trocánter mayor.	Abducción de cadera y rotación externa de cadera y puede ayudar en la flexión.	Glúteo superior L4 a S1.

Grácil	Mitad inferior de la sínfisis púbica y reborde interno de la rama del pubis.	Diáfisis de la tibia, distal a la meseta, proximal al semitendinoso y lateral al sartorio.	Aducción de cadera y flexión, rotación interna de rodilla.	Obturador L2 a L4.
Obturador externo	Ramas del pubis e isquion superficie externa de la membrana obturatriz.	Fosa trocantérea del fémur.	Rotación externa de la cadera.	Obturador L3 a L4.
Obturador interno	Superficie interna de la membrana obturatriz y borde del agujero obturador.	Superficie interna del trocánter mayor proximal a la fosa trocantérea.	Rotación externa de cadera.	Plexo Sacro L5 a S2.
Pectíneo	Ramas superiores del pubis entre la eminencia iliopectínea y tuberosidad del pubis.	Línea pectínea del fémur.	Aducción de cadera y flexión.	Crural y obturador L2 a L4.
Piriforme	Superficie anterior del sacro entre los agujeros sacros anteriores.	Cara medial del borde superior del trocánter mayor.	Rotación externa de la cadera en extensión y aducción de la cadera en flexión.	L5-S1-S2.
Poplíteo	Porción anterior del surco cóndilo externo del fémur y ligamento poplíteo oblicuo de la rodilla.	Área triangular proximal a la línea del sóleo, superficie posterior de la tibia.	Rotación interna de la tibia y flexión de rodilla.	Tibial L4 a S1.
Psoas ilíaco	$\frac{2}{3}$ superiores de la fosa ilíaca, cresta ilíaca, ligamento iliolumbar.	Borde interno del tendón del psoas mayor, trocánter menor del fémur.	Flexión de cadera.	Crural L1 a L4
Sartorio	Espina ilíaca anterosuperior y mitad superior de	Se inserta en la superficie interna de la tibia porción	Flexión de cadera, rotación interna y abducción de	Crural L2 a L4.

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Semimembranoso	la escotadura de la espina. Tuberosidad del isquion en la porción proximal.	proximal. Cara posterointerna de la meseta interna de la tibia.	cadera y rotación interna de rodilla. Flexión y rotación interna de rodilla	Ciático, rama tibial L4 S2.
Semitendinoso	Tuberosidad del isquion por medio del tendón común del bíceps femoral.	Superficie interna del cuerpo de la tibia y fascia profunda de la pierna.	Flexión y rotación interna de la rodilla, extensión de cadera.	Ciático, rama tibial L4 a S2.

Tensor de la fascia lata	Labio externo de la cresta iliaca, espina iliaca anterosuperior.	Cintilla iliotibial de la fascia lata, 2/3 proximal y medio del muslo.	Flexión, rotación interna y abducción de cadera.	Glúteo superior L4 a S1.
--------------------------	--	--	--	--------------------------

Fuente: Músculos extraídos del libro Kendall 's: *Músculos y pruebas, funciones y dolor postural, quinta edición.*

1.1.4 Inervación del miembro inferior.

Tabla 2 inervación MMII

MUSLO	NERVIO	RAMA DE:	ZONA QUE INERVA
INERVACIÓN MOTORA (músculos)	Femoral		Grupo anterior (Extensores de la pierna)
	Obturador	Plexo Lumbar	Grupo medio (Aductores) del muslo
	Isquiático	Plexo Sacro	Grupo posterior (Flexores de la pierna)
INERVACIÓN SENSITIVA (cutánea)	Femoral		Parte anteromedial
	Obturador		Parte medial
	Femorocutáneo lateral	Plexo Lumbar	Parte lateral
	Femorocutáneo posterior	Plexo Sacro	Parte Posterior
PIERNA			
INERVACIÓN MOTORA (músculos)	Fibular (Peroneo) Profundo		Grupo anterior (Flexores dorsales e inversores del pie)
	Fibular (Peroneo) Superficial	Plexo Sacro	Grupo Lateral (Flexores plantares y eversores del pie)
	Tibial		Grupo posterior (Flexores plantares)
INERVACIÓN SENSITIVA (cutánea)	Safeno	Femoral (Plexo Lumbar)	Piel de la parte medial
	Fibular (Peroneo) Común	Plexo Sacro	Piel de la parte lateral
	Tibial		Piel de la parte posterior
PIE			
INERVACIÓN MOTORA (músculos)	Plantar Medial y Lateral	Tibial (Isquiático-Plexo Sacro)	
INERVACIÓN SENSITIVA (cutánea)	* Sural * Fibular Superficial * Fibular Profundo (bordes contiguos del I y II dedos)	Plexo Sacro	Dorso
	Plantar Medial Plantar Lateral Tibial (talón)		Planta I, II, III y 1/2 IV dedos V y 1/2 IV dedos

Fuente: *Inervación de MMII extraídos del libro Kendall 's: Músculos y pruebas.*

1.1.5 Definición de amputación. La palabra amputación se deriva del latín, amputare, que quiere decir cortar y separar enteramente del cuerpo un miembro o una porción de él. Es una condición que perdurará a lo largo de la vida y la cual debe tratarse con la rehabilitación necesaria, para generar independencia en la realización de actividades cotidianas, laborales y en la participación con los demás (Espinoza y García, 2014).

Se ha llevado a la práctica desde los años 40-45 a.C., con propósitos de castigo, rituales y terapéuticos. Los procedimientos fueron evolucionando, siguiendo a partir del siglo XX más seguros y con una mayor probabilidad de rehabilitación (de la Garza, 2009).

La amputación es la ausencia de una parte o toda la extremidad, de causa traumática o no traumática. Esta deficiencia anatómica se acompaña de disminución de la capacidad funcional de la persona alterando su rol en la sociedad y además del indudable impacto psicológico, personal y familiar (Tapia, 2015).

1.1.5.1 Etiología. La imposibilidad para restaurar o la reincorporación de una extremidad afectada hasta un nivel compatible con la función y vida de los tejidos, constituye la razón fundamental de las amputaciones y consecuentemente, de la transformación del objetivo inicial del cirujano de salvar la extremidad por otro más elevado y humano, que es el de salvar la vida. Tradicionalmente se consideran cuatro amplios grupos etiológicos causantes de amputación: Traumático, vascular, oncológica y congénito (Contreras, 2017).

1.1.2 Descripción quirúrgica. A la hora de iniciar la cirugía el paciente se coloca en decúbito supino o lateral, el cirujano prepara la extremidad a amputar, después los médicos cortan con un bisturí eléctrico el tejido subcutáneo hasta las fascias que recubren los músculos y los adhieren al hueso, preservando lo suficiente para realizar el muñón.

Los colgajos usualmente se utilizan de anterior y posterior para realizar un cierre tipo “boca de pez”. Localizan, aíslan y cortan la arteria femoral superficial y arteria femoral profunda, así como el nervio ciático, el cual el cirujano aplica infiltración anestésica local al nervio. Los médicos separan los tejidos adheridos al fémur con una sierra oscilante. Al finalizar liman los bordes del hueso. Posteriormente el cirujano realiza una miodesis para reinsertar la musculatura indemne, la cual varía el nivel de amputación. Generalmente se busca salvaguardar los aductores de cadera y cuádriceps en su mayoría. Se culmina la cirugía con formación del muñón al cocer la fascia, tejido subcutáneo y la piel, seguidamente se cubre la herida y se inmoviliza (Fisioonline, 2020).

1.1.5.2 Niveles de amputación.

Tabla 3 clasificación de Oxford

H	Segmento humeral.
H1	Tercio superior del húmero.
H2	Tercio medio del húmero.
H3	Tercio inferior del húmero.
R	Segmento radial.
R1	Tercio superior del radio.
R2	Tercio medio del radio.
R3	Tercio inferior del radio.
F	Segmento femoral.
F1	Tercio superior del fémur.
F2	Tercio medio del fémur.
F3	Tercio inferior del fémur.
T	Segmento tibial.
T1	Tercio superior de la tibia.
T2	Tercio medio de la tibia.
T3	Tercio inferior de la tibia.

Fuente: (López, 2016).

Tabla 4 clasificación de Schwartz

A	Inter escapulotorácicas.
B	Desarticulaciones de hombro.
C	Amputación por arriba del codo.
D	Desarticulación de codo.
E	Amputación muy corta bajo el codo.
F	Desarticulación de muñeca.
G	Amputación parcial.
H	Amputación trans carpiana.
I	Amputación trans metacarpiana.
J	Amputación carpo falángica.
K	Amputación falángica.
L	Hemipelvectomía.
M	Amputación transpelviana o desarticulación de cadera.
N	Amputación transfemoral.
Ñ	Desarticulación de rodilla.
O	Amputación transtibial.
P	Amputación de Syme.
Q	Amputación parcial de pie.
R	Desarticulación medio tarsal (Chopart).
S	Desarticulación tarsometatarsiana (Lisfranc).
T	Tarsometatarsiano.
U	Desarticulación metatarsofalángica (proximal o distal)

Fuente: (López, 2016).

1.1.5.3 Modificaciones de la anatomía tras la amputación. Las estructuras anatómicas que principalmente se encuentran involucradas en una amputación de tipo transfemoral son el hueso más grande del cuerpo el fémur y una serie de grupos musculares como lo son, el músculo vasto medial o músculo interno, tendón del recto anterior, músculo sartorio, músculo tensor de la fascia lata, músculo crural, músculo vasto lateral o músculo vasto externo, músculo bíceps crural, músculo semitendinoso, músculo semimembranoso, músculo recto interno, músculo pectíneo, músculo aductor mayor, nervio ciático, nervio safeno interno, nervio musculocutáneo, arteria y vena femoral profundas y vena femoral superficiales, arteria femoral, vena femoral y vena safena interna (Kendall, 2006).

1.1.5.5 Complicaciones. Toda amputación postoperatoria depende del cuidado y del manejo de paciente, así mismo la retracción de los bordes de la herida, hematoma, infección, necrosis de

la herida, contracturas y dolor. (Rodas, 2015).

- *Retracción de los bordes de la herida.* Esto ocurre cuando la herida se deja abierta o no se aplica la tracción a la piel. Llevando así a una reamputación para obtener cicatrización.
- *Hematoma.* Retrasa la curación del muñón y puede llegar a una infección, lo recomendable es dejar la sutura hasta la completa cicatrización del muñón ya que de no hacerlo pueden separarse los bordes del mismo y llegar a incrementar las sensaciones desagradables, sobre todo la del dolor en la distribución de la parte del cuerpo amputada. un hematoma postraumático tiene un gran porcentaje de provocar un dolor severo con la sintomatología del dolor de miembro fantasma en la extremidad afectada.
- *Infección.* Es frecuente en las amputaciones por vasculopatía, siendo la complicación post amputación más frecuente. Para evitar infección en la zona amputada se debe realizar un lavado y desbridamiento en la sala de operaciones. Esta debe ser de principal importancia a la hora de realizar la cirugía ya que es uno de los principios básicos a la hora de realizar una amputación denominada

antibioticoterapia debe utilizarse para la prevención de infección y debe prolongarse hasta conformar la correcta evolución del muñón.
- *Contracturas.* Estas se deben evitar a la hora de la correcta colocación del muñón, estiramientos pasivos suaves, el correcto abordaje fisioterapéutico para el control del músculo y articulaciones aledañas.
- *Úlceras por presión.* Estas son ocasionadas por el contacto y la fricción del muñón con la prótesis, pueden generarse con mayor facilidad si el colgajo no fue el indicado o si la amputación no posee una forma puntiforme (Rodas, 2015).

1.1.6 Causas de las amputaciones transfemorales. Entre los factores de riesgo de las amputaciones los que más prevalecen son por traumatismos laborales, traumatismo por accidente de tránsito y factores domésticos. Específicamente algunos ejemplos son caídas, golpes, aplastamientos, cortes y quemaduras (Contreras, 2018).

1.1.7 Tratamiento fisioterapéutico para el paciente amputado. Dentro de este tipo de tratamientos se ha aplicado la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (ENET), la terapia electroconvulsiva (TEC), la terapia de espejo, acupuntura, la estimulación cerebral profunda y de la médula espinal, entre otras (Angarita, 2014).

1.1.8 Descripción biomecánica de las estructuras involucradas. El peso corporal se transfiere desde la columna vertebral, a través de las articulaciones sacroilíacas, hacia la cintura pélvica, y desde ésta, a través de cada articulación coxal, hacia el fémur.

Para soportar mejor la postura erguida, los fémures se disponen oblicuamente (en dirección inferomedial) en el interior de los muslos, de modo que en bipedestación las rodillas están adyacentes y se sitúan directamente por debajo del tronco, restituyendo el centro de gravedad hacia los ejes verticales de las piernas y los pies. Los fémures de las mujeres son ligeramente más oblicuos que los de los hombres debido a la mayor anchura de la pelvis. En las rodillas el extremo distal de cada fémur se articula con la rótula y la tibia de la pierna correspondiente. El peso se transfiere desde la articulación de la rodilla al talón a través de la tibia (Gómez Castillo, 2015).

1.1.9 Historia de síndrome de dolor fantasma. Las primeras descripciones médicas relacionadas con la persistencia de la percepción sensorial de un miembro amputado se remontan a principios del siglo XVI. De hecho, la génesis de este fenómeno ha sido motivo de controversia durante años, y persiste incluso hasta la actualidad.

La descripción médica del síndrome de dolor de miembro fantasma post amputación fue dada

por Ambrosio Paré (1,510 – 1,590), Paré caracterizó el síndrome post amputación y propuso explicaciones médicas para el dolor. Estudios subsecuentes por Charles Bell (1,830), Magendie (1,833), Rhone (1,842) y Guéniot (1,861) también aportaron detalles clínicos descriptivos (Santos, 2016).

La probabilidad de dolor de miembro fantasma es mayor después de la amputación de un miembro con dolor crónico y, en muchos casos, el dolor se parece al que se sentía en el miembro antes de la amputación. Por lo anterior la severidad del dolor, parece estar correlacionado con el tipo de amputación (traumática o terapéutica), por el miembro amputado (superior o inferior) y el estado del miembro antes de ser amputado. Incluso los pacientes pueden llegar a reportar que sujetan objetos reales (Santos,2016).

1.1.9.1. Definición de dolor. El dolor ha acompañado a la humanidad desde épocas remotas hasta la actualidad, síntoma muy socorrido en los niveles de salud, donde la medicina presenta éxitos y fracasos. Su atención desde el punto de vista asistencial se hace complejo por influir distintos factores como características físicas del paciente (edad, género, peso, cultura...), factores psicosociales como la expectación y el catastrofismo o factores sociales que incluyen el contexto o la percepción individual del dolor, dependiendo de su clasificación siendo esta.

Agudo: es transitorio, de corta duración provocado por un estímulo adverso, asociado a cirugía, traumatismos o enfermedad aguda. Habitualmente desaparece con la lesión que lo originó. Se acompaña de reacción vegetativa que se manifiesta con taquicardia, polipnea, sudoración.

Crónico: es permanente con una respuesta no muy satisfactoria a los tratamientos previos, casi siempre comienza gradualmente poco definido y tiende a agravarse, repercute en el estado de ánimo del enfermo (Villa, E. Morejón, M y Acosta, E. 2020).

1.1.9.2. Definición de dolor fantasma. El dolor de miembro fantasma se clasifica por medio de las sensaciones que aparecen tras una amputación, se distingue entre:

- *Dolor en el muñón.* Sensación dolorosa localizada en el muñón que persiste más allá de la cicatrización. Debido a problemas estructurales del muñón o su prótesis o por dolor por la desaferentización del nervio.
- *Sensación de miembro fantasma.* Se presenta en el 70% a 100% de los casos. Son las sensaciones no dolorosas percibidas en una extremidad después de que esta ha sido amputada. Donde la propiedad más sobresaliente es el hormigueo.
- *Dolor de miembro fantasma.* 60% a 85% de los casos. La sensación dolorosa localizada en una extremidad tras ser amputada. No corresponde al dolor localizado en el muñón, ni al dolor de la cicatriz (Esquerdo, 2015).

1.1.9.3. Mecanismos productores de dolor fantasma. La sensación no dolorosa que experimentan las personas que han sufrido una amputación o pérdida de una extremidad y que consiste en percibirlo debido a componentes sensoriales como motores que se exacerbaban debido al procedimiento quirúrgico, y parece que los factores psicológicos también pueden influir en su aparición. Casi siempre estas sensaciones son de intensidad leve-moderada, por lo que no suelen ocasionar más que una leve perturbación a los pacientes afectados; sin embargo, existen casos aislados en los que es intensa y requieren tratamiento (Criollo, 2017).

Diversas teorías localizan el origen de estas sensaciones en el sistema nervioso central. La mayoría de las teorías contemporáneas para explicar la génesis del miembro fantasma se basan en la existencia de una representación corporal asentada en la corteza cerebral que subyace y modifica la experiencia (Criollo, 2017).

1.1.9.4. Fisiopatología del dolor de miembro fantasma. Las sensaciones dolorosas son recogidas en los nociceptores de la piel, dicha información viaja a través de fibras nerviosas “A delta y C”, que acceden a la sustancia gelatinosa de Rolando de la asta posterior de la médula espinal, donde se realiza la sinapsis con la segunda neurona llegando al haz espinotalámico lateral contralateral, ascendiendo y ejecutando sinapsis en el tálamo hasta la corteza cerebral (Fernández, 2014).

Generalmente el síndrome de dolor de miembro fantasma se inicia por los cambios que surgen en la periferia y estas alteran entradas diferenciales que se reciben en la médula espinal y hacia el cerebro. Provocando una cascada de acontecimientos que se dirigen a estructuras más centrales e implican a las estructuras cerebrales cervicales. Dando así una organización central y cambios que contribuyen al desarrollo del DMF. Existen lesiones del nervio, esta se sigue por una serie de cambios morfológicos, fisiológicos y químicos en los sistemas nerviosos periférico y central, estos cambios tienen un papel en la inducción y el mantenimiento del DMF (Muñoz, 2016).

Entre los mecanismos periféricos sea en el muñón o en las partes centrales de las vías aferentes seccionadas, juegan un papel importante en la evolución del dolor del miembro fantasma (DMF) tras un corte del nervio, se llega a apreciar la formación de neuromas en el área seleccionada del muñón dando la alteración de la sensibilidad en el mismo. Los neuromas muestran actividad evocada espontánea y anormal tras la estimulación mecánica o química la actividad ectópica provocada desde la periferia se asume que es el resultado del aumento de la expresión de los canales de sodio (Carrillo y Gomezese, 2014).

Tras la sección completa del nervio, también ocurren estos cambios en los ganglios de las raíces dorsales, los cuerpos celulares en los ganglios muestran una actividad espontánea anormal

(Carrillo y Gomezese, 2014).

1.1.9.4. Fisiopatología del síndrome de miembro fantasma. Se presentan cambios a nivel de la médula espinal. Los axones en la sección proximal del nervio periférico amputado forman conexiones con las neuronas en el campo receptivo de la médula espinal algunas neuronas en esta área no son responsables de la transmisión del dolor también brotan en lámina II de la asta dorsal de la médula espinal que es el área involucrada en la transmisión de aferentes nociceptivos. Seguidamente hay un aumento de actividad neuronal, aumento de la sustancia P, taquiquininas y neuroquininas en la asta dorsal de la médula espinal seguido por un fenómeno llamado el windup en el que hay una regulación positiva de esos receptores en el área.

Este proceso provoca un cambio en el patrón de disparo en la central de neuronas nociceptivas. También puede haber una reeducación en los mecanismos inhibitorios intersegmentales locales a nivel de la médula espinal, lo que resulta en desinhibición espinal y nociceptivo, entradas que alcanzan los centros supra espinales. Esta falta de referencia, la entrada y los cambios a nivel de la médula espinal han sido propuestos para dar como resultado la generación del síndrome de miembro fantasma (Subedi y Grossberg, 2011).

Los diferentes modelos están basados en alteraciones de los nervios periféricos, el ganglio de la raíz dorsal, la médula espinal y la corteza cerebral. Modelo de la fisiopatología: Durante la amputación los nervios periféricos resultan lesionados genera una dispersión de impulsos aferentes a la médula espinal, seguido de una eliminación o interrupción de los impulsos nerviosos sensitivos al destruirse o lesionarse fibras nerviosas, la sobre regulación de los canales de sodio en el neuroma incrementa la sensibilización, así como la actividad eferente a la corteza cerebral que es interpretada como estímulo del segmento amputado. Se aumenta la sustancia P y bradicinina que aumenta los estímulos en la médula espinal e hiperexcitabilidad

(sensibilización central) (Villaseñor, Sánchez, Escobar y Quintero, 2014).

Los cambios en la representación de la corteza se han asociado como dolor fantasma. El DMF se encuentra relacionado a cambios en la representación cortical de la extremidad amputada, como aparición de dolor secundario a la neuro plasticidad en la zona que perdió las aferencias del segmento amputado, tanto en la corteza somato sensorial como en la corteza motora.

Estudios previos han indicado que la amputación o desaferenciación de una extremidad induce a los cambios funcionales en la zona cortical S1 (localización y discriminación de sensación y dolor) y M1 (corteza motora) relacionadas con el dolor del MF. Varios resultados demuestran una reasignación funcional de la zona S1 en amputados de miembro inferior (Villaseñor, Escobar, Sánchez y Quintero, 2014).

1.2 Antecedentes específicos.

1.2.1 Historia de la terapia de espejo. Descrita por Ramachandran y Rogers-Ramachandran en la década del noventa como herramienta o medio para tratar el dolor de miembro fantasma en pacientes amputados. Posteriormente se fue comprobando su utilidad en otro tipo de patologías (Reyes, 2016).

En 1999, cuando el medico Altschuler empleo la terapia de espejo como intervención en pacientes afectados por hemiparesia tras un ictus, demostrando que el componente motor de estos sujetos después de un plan de sesiones y estudios mejoraba significativamente (Aguia,2016).

1.2.2 Aplicación de la técnica. Se considera un método que facilita la recuperación de la función, promueve destrezas motoras y sensoperceptuales y, además, mejora el manejo del dolor en población con amputación, enfermedad cerebrovascular, síndrome de dolor crónico,

disfunción motora y alteraciones en la coordinación, entre otras. Esta recuperación funcional contempla los aspectos vocacionales de la persona, con el propósito de lograr una participación basada en las características volitivas individuales y, de esta manera, promover la participación independiente.

Fukumura et al., en su artículo “Influence of Mirror Therapy on Human Motor Cortex” publicado en 2007, describen tres tipos de estrategias utilizadas en la terapia de espejo. En la primera estrategia, la persona realiza movimientos con el miembro no afectado, proyectándolo en el espejo y trata de imitar los movimientos de forma activa con el miembro afectado. En la segunda estrategia, se le pide a la persona que represente mentalmente el movimiento del miembro afectado sin moverlo activamente mientras se observa en el espejo. Por último, en la tercera estrategia, el terapeuta asiste a la persona para mover el miembro afectado de forma pasiva, sincronizándolo con los movimientos del miembro no afectado mientras se observa en el espejo (Alzate,2016).

1.2.3 Neuroplasticidad asociada al dolor de miembro fantasma. La neuroplasticidad es la capacidad del sistema nervioso que implica la asimilación, reorganización y modificación de nuestro mecanismo biológico, bioquímico y fisiológico. El cual es susceptible a cambios externos y dinámicos del entorno o actividades del mismo (Huertas.2014).

Siendo este el caso, la experiencia del miembro fantasma subyace o modifica la experiencia del cuerpo tras la amputación, principalmente llegando al sistema nervioso, creando alteraciones tanto en la reorganización cortical, la estimulación sensitiva, endocrina y motora, convirtiendo la relación de la neuroplasticidad y el dolor de miembro fantasma un tema de investigación compleja

Tanto la plasticidad funcional y estructural se producen después de lesiones drásticas. Las personas al pasar por el proceso de recuperación este está aprendiendo nuevas habilidades y

tratando de adaptarse al nuevo entorno, pero sin embargo se ha demostrado en varios estudios que la recuperación de la neuroplasticidad es muchísimo más lenta en los seres humanos (Huertas,2014).

La amputación de una extremidad induce cambios funcionales en la zona cortical S1 (localización y discriminación de sensaciones y dolor) y en M1 (corteza motora) donde comúnmente la zona que puede estar un poco más comprometida o afectada es la S1 (Huertas,2014).

1.2.4 Impacto de la terapia de espejo. Actualmente, la evidencia científica que permite reconocer a la terapia de espejo como un medio de intervención efectivo para ciertas patologías o condiciones de salud, secundarias a una enfermedad de base. Sin embargo, el mecanismo del efecto que produce esta terapia no está descrito ampliamente.

Se han planteado dos hipótesis que lo intentan explicar; la primera hipótesis se da con base en la función de la corteza motora primaria y la segunda, con base en las neuronas espejo. En la primera hipótesis, la terapia de espejo se utiliza para promover la regulación del equilibrio de los hemisferios. Esta intervención funcional modula la excitabilidad de la corteza motora primaria y facilita la reorganización cortical para la recuperación de la función. La segunda hipótesis, sugiere que la ilusión del movimiento normal en el espejo del miembro afectado sustituye una información propioceptiva alterada, lo que ayuda a estimular la corteza premotora (Linares, 2016).

1.2.5 Ventajas. Las terapias que involucran el abordaje sobre la relación de la “mente y el cuerpo” son bien toleradas con algún soporte de evidencia. Algunas de estas estrategias incluyen la terapia en espejo, tienen algunas ventajas sobre los procedimientos invasivos: no tiene efectos adversos y pueden ser explicadas al paciente para realizarlas por sí mismo las veces que sean

necesarias para su correcta ejecución (Santos, 2016).

Esta terapia es una opción de tratamiento atractiva para la práctica clínica debido a que es simple de implementar, relativamente económica, menos intimidante para los usuarios y a menudo igual o más eficaz que muchos tratamientos alternativos para tratar la función manual ya que implica el movimiento bimanual repetitivo. El uso de la terapia en espejo tiene dos principios que parten desde la práctica mental: el primero, consiste en imágenes internas, donde el individuo realizará una simulación mental, y en el segundo se aplica una imagen externa, es decir, los tiempos individuales del movimiento realizado por otra persona o por segmentos de su propio cuerpo, y esto juega un papel importante en la adquisición de nuevas habilidades motoras (Ruíz, j. Bernal, M. y Salazar, A. 2017).

1.2.6 objetivo de la terapia de espejo. La terapia de espejo es una técnica que consiste en imaginar el movimiento de la extremidad amputada y al mismo tiempo observar a través de un espejo el movimiento normal de la otra extremidad. Lo anterior busca como objetivos aumentar la reorganización e integración de la incoordinación entre la retroalimentación visual y propioceptiva. Llegando así en un futuro mejorar el estilo de vida de las personas que padecen de esta patología. Esta técnica es de gran ayuda ya que además de cumplir con el objetivo de disminuir y aliviar el dolor de miembro fantasma, también va a ser una gran herramienta que va a evitar la dependencia a los fármacos que alivian de manera temporal dicha patología (Santos,2016)

1.2.6.1 Neuronas espejo. Las neuronas espejo son células motoras que se encuentran en corteza premotora y el lóbulo parietal inferior de nuestro cerebro. Estas fueron descritas inicialmente en primates de la especie “Macaca nemestrina” hacia el año 1,990 por el neurofisiólogo Giacomo Rizzolatti y su grupo de la universidad de Parma, en Italia. Son neuronas que se activan cuando el individuo observa una acción o grupo de acciones concretas

para la que están predeterminadas sin generar ningún tipo de actividad motora (Navarro, 2011).

En la actualidad se considera que estas neuronas participan en procesos de adaptación al entorno social ya que permitan no solamente comprender las acciones sino también las intenciones de otros individuos. Se le atribuyen función en los procesos de aprendizaje simple a través de la observación y la imitación (Navarro, 2011).

Las neuronas espejo se activan cuando se emplea la técnica terapia espejo, logrando elaborar una acción, que se analiza al momento de desarrollarse. Estas neuronas responden no solo durante la ejecución de la acción, sino también durante la observación de las acciones realizadas por otros. Así la preferencia de su activación durante la observación transitiva versus el movimiento intransitivo. Por lo cual cumplen un papel fundamental en el reconocimiento del ejercicio y el aprendizaje motor, asemejándose en patrones del lado sano (Castellanos et al, 2017).

Capítulo II

Planteamiento del problema

La fisioterapia juega un rol importante en la vida de los pacientes que han sufrido una amputación transfemoral sin importar su causa, ya que esta llega a presentar cambios físicos, psicológicos, cambios en la vida social y laboral del paciente. A causa de esto genera un cambio negativo en la persona lo cual contribuye en la evolución del dolor del miembro fantasma por lo tanto se necesita dar a conocer mejores herramientas accesibles tanto para el paciente como el fisioterapeuta ya que se utiliza en el área rural y urbano, tomando en cuenta por ejemplo la terapia de espejo. En este capítulo se describe la amputación transfemoral y el dolor de miembro fantasma.

2.1 Planteamiento del problema

La amputación de una extremidad es uno de los procedimientos quirúrgicos registrados más antiguos. En la actualidad, la amputación sigue siendo un procedimiento quirúrgico que se realiza con frecuencia. La adquisición de una amputación de miembro inferior causada de manera súbita o secundaria a una enfermedad genera cambios de estrés físico y mental, lo que incapacita a cualquier paciente para trabajar y mantener sus actividades de la vida diaria por deterioro de su calidad de vida. Por ende, en el ámbito de la fisioterapia se ha buscado diferentes maneras de otorgar un adecuado abordaje de diferentes técnicas

sobresaliendo la terapia de espejo, ya que de esto dependerá que el programa de rehabilitación que el fisioterapeuta otorgue se cumpla con el mayor éxito posible. Las complicaciones de la enfermedad vascular periférica y la diabetes son las principales causas médicas de amputación, aunque en todo el mundo un gran número es consecuencia de traumatismo.

Independientemente de la indicación de la cirugía, el manejo del dolor después de la Amputación es un desafío. La amputación de una extremidad es uno de los dolores más graves de la experiencia humana. Esto se puede atribuir a la magnitud de la lesión tisular involucrada y de los centros responsables de la generación del dolor; que comprende regiones periféricas, espinales y corticales. La carga del dolor después de la amputación es, por lo tanto, considerable, sino también en los años y décadas posteriores a la cirugía. (Neil, 2016).

El dolor de miembro fantasma fue descrito por Silas Mitchell, Neurólogo Norteamericano, quien acuñó el término “Miembro fantasma” para describir las sensaciones que referían los sujetos con amputaciones de extremidades. El dolor de miembro fantasma es la sensación dolorosa localizada en el muñón y que persiste más allá de este. Aunque el origen es orgánico los factores psicológicos pueden exacerbar la percepción del dolor (Sanchez, 2015).

Según el Centro Nacional de Estadística para la salud de 1 millón 600 mil personas que viven con una amputación en Estados Unidos, el 45% son secundarias a una amputación traumática. La causa principal de las amputaciones realizadas en occidente es secundaria a enfermedades vasculares periféricas. Un dato importante respecto a los pacientes jóvenes, la causa principal de amputación es secundaria a trauma. En un estudio Sudamericano dieron a conocer la etiología traumática más frecuente en pacientes menores a 40 años,

tomando en cuenta en sexo masculino en los pacientes amputados 3:1, ya que los riesgos laborales son más elevados que en el femenino. Cerca del 85% de las amputaciones corresponden al miembro inferior ya sea derecho o izquierdo. En Guatemala no existen datos completos y confiables ante esta temática. (Contreras y Mendez,2018).

En cada caso de amputación el 70% a 100% de los casos se refiere sensación de miembro fantasma y en el 60% a 80% de los casos evoluciona a dolor de miembro fantasma. La presencia del síndrome del miembro fantasma se considera un suceso común tras una amputación, que aparece en el 75% de los casos; es considerado impredecible en términos de factores predisponentes como la severidad, frecuencia, duración y agravamiento, llevando a los sujetos a la pérdida de interés ante el tratamiento y a la vez pasando por un proceso depresivo, los pacientes se han negado a aceptar su condición y pasan por un duelo al perder alguna de sus extremidades. (Bautista, 2015).

La terapia de espejo consiste en imaginar el movimiento de la extremidad amputada y al mismo tiempo observar a través de un espejo el movimiento normal de la otra extremidad. Colocando al paciente en sedente junto a un espejo, la aplicación de la técnica puede variaren la posición del paciente, tiempo de aplicación y posición del mismo espejo.

Aumentando la reorganización e integración visual y propioceptiva en la que una neurona en espejo dispara cuando un sujeto observa y actúa la misma acción en la extremidad contralateral. (Santos,2016).

Este tema es importante ya que las amputaciones sobre todo las de miembro inferior y la evolución del síndrome de dolor de miembro fantasma que los pacientes llegan a padecer afecta gravemente la integridad tanto física y emocional de los sujetos. Es necesario dar a conocer a la población que existen herramientas de bajo costo y efectivas como lo son la

técnica de espejo para el abordaje del padecimiento del dolor de miembro fantasma, beneficiando al paciente y a sus familiares.

En consideración de los datos anteriores se estudiará:

¿Cuáles son los efectos terapéuticos de la terapia de espejo para el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral?

2.2 Justificación

En Guatemala no existen datos completos y confiables epidemiológicos ante esta temática que es el dolor de miembro fantasma a consecuencia de una amputación transfemoral, por lo tanto, es de suma importancia promover el estudio e investigación de estos temas que afectan a un porcentaje considerable de la población. Con base a la investigación respecto a los efectos que tiene la terapia de espejo en pacientes con amputación transfemoral que refieren síndrome de miembro fantasma. La caja espejo induce contextualmente el control cinestésico por visión. Este estudio es de gran importancia ya que garantiza el alivio del dolor, parestesia o hipersensibilidad (Peral, 2016).

En la actualidad la terapia de espejo es una técnica económica, de fácil adaptación. Esta terapia tiene un gran impacto psicológico y positivo para la recuperación del paciente. Es una modalidad de intervención que facilita procesos de rehabilitación funcional, promueve la independencia en la ejecución de actividades de la vida diaria y facilita procesos de participación social y adaptación al entorno (Hernández, 2016).

A su vez Sánchez en 2015 indica que respecto a la magnitud y con base a la investigación de la terapia espejo, diversos autores coinciden en que la edad promedio de los amputados es de 21 a 40 años de edad, donde el 74% es de sexo masculino y las extremidades más frecuentes son por

arriba de la rodilla en un 54%, la sensación de miembro fantasma se presenta en el 70% al 100% de los casos y el dolor de miembro fantasma en el 60 al 85% (2015, Sánchez).

De acuerdo a la investigación respecto al abordaje del dolor de miembro fantasma existen diversos tratamientos que van desde fármacos tales como opiáceos, anticonvulsivantes, antidepresivos, anestésicos. Sabiendo que estos alivian el dolor más no lo quita, el paciente tiende a volverse dependiente a estos (Malavera,2015).

Sin embargo, la terapia de espejo es utilizada para tratar el dolor de miembro fantasma tras una amputación, la cual ha demostrado efectos positivos para el tratamiento del dolor regional complejo y en la rehabilitación de personas con hemiparesia que es la disminución de la fuerza motora o parálisis parcial que afecta los brazos, las piernas y los músculos faciales de un lado del cuerpo a causa de lesiones cerebrales (Muñoz,2016).

Pese a que este estudio se realiza bajo una indagación de artículos científicos, libros, tesis, tesinas y videos acerca del tema de investigación de la terapia de espejo y el dolor del miembro fantasma, recolectados mediante el recurso de internet y sitios web, a su vez esta información se recopila, organiza, analiza y se redacta gracias al recurso humano siendo nosotros los autores de este análisis bibliográfico.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Explicar los efectos terapéuticos de la terapia de espejo como abordaje ante el dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años de edad mediante un estudio documental.

2.3.2 Objetivos específicos

- Describir mediante una revisión documental, la fisiopatología del dolor de miembro fantasma en los pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral para identificar estructuras involucradas en este tipo de dolor.
- Identificar mediante una revisión documental, los principios con bases teóricas de la terapia de espejo para dar a conocer sus efectos terapéuticos en los pacientes de 20 a 40 años que padecen dolor de miembro fantasma debido a una amputación transfemoral.
- Determinar por medio de un estudio documental los resultados de la terapia de espejo relacionados en el abordaje del dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral.

Capítulo III

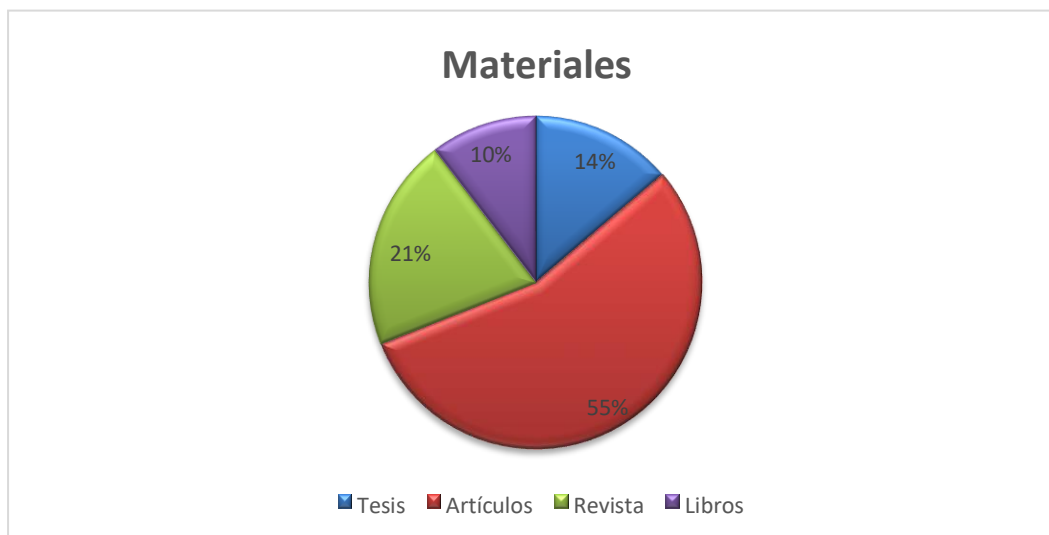
Marco Metodológico

Es necesario realizar una investigación y búsqueda eficiente delimitando el tipo de estudio, palabras claves, basándonos en los objetivos planteados. Es por ello que varios investigadores optaron por apoyarse en diferentes bases de datos en español, inglés, portugués, libros, artículos científicos, tesis y tesinas. Logrando recopilar la cantidad de resultados relevantes y eficientes para el estudio y abordaje terapéutico del síndrome de dolor de miembro fantasma.

3.1 Materiales

Para la realización del presente proyecto de investigación tiene principalmente recopilación de datos de revistas, artículos científicos de páginas web como Scielo, Pubmed, EBSCO, Refseek, Google académico, Dialnet, Elsevier, tesis, tesinas, libros de anatomía humana como también libros que hablan acerca del dolor y otros datos relevantes para nuestra investigación, para conseguir información fundamental acerca de la terapia de espejo para el abordaje del dolor de miembro fantasma en pacientes adultos jóvenes con amputación transfemoral.

Tabla 5 Gráfica de materiales.



Materiales bibliográficos. Fuente: Elaboración propia (2021).

3.2 Métodos utilizados

3.1.2 Enfoque de investigación. Para cumplir con los objetivos de esta investigación se considera el enfoque de índole cualitativo, ya que se basa en la recolección de datos y no se está comprobando ninguna hipótesis, porque permite realizar un trabajo interpretativo que estudia las cualidades del temade investigación. Ya que se describen e interpretan los conceptos del síndrome del miembro fantasma siendo el dolor su principal síntoma y a la vez los efectos ya sean positivos o negativo del tratamiento de la terapia de espejo, orientado principalmente a pacientes jóvenesadultos con amputación transfemoral (Trujillo et al,2019).

3.1.3 Tipo de estudio. El tipo de estudio es de tipo descriptivo ya que se encarga de principalmente de puntualizarlas características del tema que se está estudiando sin la necesidad de realizar un estudio de campo. En otras palabras, este estudio tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio que en este caso busca describir a detalle la terapia de espejo y sus mecanismos de acción en pacientes varones jóvenes con amputación transfemoral que padecen dolor de miembro fantasma (Gómez, 2012).

3.1.4 Método de estudio. Este trabajo de investigación utiliza el método analítico sintético, dando a entender que este según Sosa (2011) es la identificación y separación de los componentes de un todo, para ser estudiados por separado y examinar las relaciones entre las partes; considerando que la particularidad es parte de la totalidad y viceversa.

Campos (2010) define el análisis como “el procedimiento de la fundamentación del procesamiento de evidencias; mediante la presentación de los sucesos tangibles del análisis del problema, es la demostración concreta del hecho estudiado en la presentación de resultados” y también define como “la síntesis cuantitativa representada en cuadros, gráficas y tablas explicadas en forma descriptiva, correlativa con el uso de las categorías y conceptos teóricos que se han planteado previamente; es decir los modelos y técnicas de análisis y cómo se aplicará según si las variables son cuantitativas ” La capacidad de análisis y síntesis, permite conocer profundamente las situaciones enfrentadas, simplifica su descripción y construye nuevos conocimientos a partir de otros que ya se poseía. Se utiliza el método teórico analítico, porque de la información recolectada se analiza para poder llegar a una conclusión sobre la efectividad de la terapia de espejo ante el dolor de miembro fantasma.

3.1.5 Diseño de Investigación. Para los efectos de esta investigación, el diseño no es experimental porque no se realiza una investigación de campo, solamente una recopilación de datos que no han sido alterados para el análisis de dolor de miembro fantasma ya que este se presenta en consecuencia de la amputación de algún miembro siendo necesaria la rehabilitación del mismo conduciendo a la indagación de los efectos de la terapia de espejo en adultos jóvenes a través de investigaciones previas.

3.1.6 Criterios de selección. Los criterios de selección que se van a abordar al tema con base a herramientas que se van a utilizar para recaudar información reciente respecto a la terapia espejo para el alivio del dolor de miembro fantasma en jóvenes adultos con amputación.

Tabla 6 criterios de selección.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos que hablen del dolor de miembro fantasma.	Artículos que no hablen del tema de investigación.
Artículos no menores de 5 años.	Artículos menores a 5 años.
Artículos que hablen de jóvenes adultos. Libros relacionados con el tema de investigación.	Artículos que hablen de niños y ancianos. Libros que no estén relacionados con el tema de investigación.
Videos relacionados con la especialización.	Revistas y videos no especializados en fisioterapia.
Pacientes amputados.	Pacientes con otra patología.
Amputación transfemoral.	Pacientes con amputación congénita.
Artículos, tesis y revistas que hablen de pacientes amputados por diabetes y accidentes de tránsito.	Artículos que no provienen de una revista o sitio web confiable.
Artículos o fuentes de información que aborden la terapia de espejo. Artículos de Pubmed, Scielo, Elsevier, Refseek, Google académico y Dialnet.	Fuentes de información que hablen de agentes físicos u otras técnicas.

Fuente: Elaboración propia (2021).

3.3 Operacionalización de variables

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

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

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

Tabla 7 Variables.

Tipo	Nombre	Definición	Definición operacional	Fuente
Dependiente	Síndrome del dolor de miembro fantasma.	Se refiere a la presencia de sensaciones dolorosas en una extremidad ausente.	Es un dolor que proviene de una parte del cuerpo que ya no está allí.	Dolor fantasma y causas – Mayo Clinic. (2019). Recuperado de https://bit.ly/2T PsuOT
Independiente	Terapia de espejo	Técnica que consiste en imaginar el movimiento de la extremidad amputada y al mismo tiempo observar a través de un espejo el movimiento normal de la otra extremidad.	La terapia espejo produce una falsa sensación de movimiento del lado afectado, a partir del lado sano, centrándose también en una ilusión visual.	Efectividad de la terapia de espejo en el dolor del miembro fantasma (2020).

Fuente: Elaboración propia (2021).

Capítulo IV

Resultados

Es de gran importancia manifestar los resultados de esta investigación que han coincidido principalmente con los objetivos planteados, pregunta de investigación y los criterios de búsqueda previamente descritos de la mano de estudios realizados hacia la terapia de espejo como abordaje fisioterapéutico y el síndrome de dolor del miembro fantasma.

4.1 Resultados

Objetivo 1. Describir mediante una revisión documental, la fisiopatología del dolor de miembro fantasma en los pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral para identificar estructuras involucradas en este tipo de dolor.

Autor	Malavera et al. (2014).
Título	Fisiopatología y tratamiento del dolor de miembro fantasma Pathophysiology and treatment of phantom limb pain.
Estudio	La sociedad colombiana de anestesiología y reanimación realizó una revisión no sistemática de la literatura en bases de datos como Pubmed y Cochrane, introduciendo las palabras clave en inglés (<i>Pathophysiology; Phantom limb pain; Pain; Neuropathic pain</i>). Se procedió a la lectura de cada artículo y se indagaron artículos de las referencias relacionados con el tema, y de acuerdo a esta metodología se seleccionaron 51 referencias.

Resultado	<p>Posterior a la sección de un nervio se presenta la degeneración retrógrada y acortamiento de las neuronas aferentes y, como consecuencia de la lesión, edema y regeneración de los axones, fenómeno conocido en inglés como sprouting, produciendo la formación de neuomas, es decir, llevando a la formación de terminaciones ampliadas y desorganizadas de fibras tipo A y C, cuya descarga es ectópica y se aumenta durante el estímulo mecánico y químico. Posterior a la lesión de un nervio periférico, las neuronas del cuerno posterior de la médula espinal muestran sensibilización central, proceso que se caracteriza por presentar potenciación a largo plazo, en el cual estímulos nociceptivos de corta duración generan potenciales postsinápticos aumentados durante un largo período de tiempo. Así mismo se presenta hiperexcitabilidad, reducción de procesos inhibitorios, cambios estructurales de las terminaciones nerviosas centrales sensoriales primaria interneuronas y proyecciones neuronales. Las interneuronas gabaérgicas y glicinérgicas de la médula espinal pueden ser destruidas por una descarga rápida desde el tejido lesionado y otros efectos de la axotomía, o pueden cambiar de un efecto inhibitorio a excitatorio por influencia del factor neurotrófico derivado del cerebro, y de este modo contribuir a la hiperexcitabilidad. Adicionalmente, existe una regulación a la baja de receptores opiáceos sobre terminaciones primarias aferentes y neuronas espinales intrínsecas, por lo que la colecistocinina, un inhibidor endógeno del receptor opioide.</p>
------------------	--

Autores	Osorio y Mejia. (2015).
Título	Imaginería motora graduada en el síndrome de miembro fantasma con dolor
Estudio	Los cambios corticales en pacientes con dolor crónico han llevado a una reevaluación de su consideración del trastorno como del tratamiento del dolor, los cuales se centraban en estímulos nociceptivos periféricos. Actualmente, el aumento de las investigaciones para el manejo del dolor crónico se centra en acciones a nivel cortical como producto de un procesamiento central.
Resultado	Gracias a las neuronas espejo cuando el paciente mira la imagen de su otra pierna se activarán las correspondientes áreas corticales lo cual Elena García en el 2015 encuentra que gracias a estudios como los de Melzack en la década de los 90, se sabe que la aparición de un dolor de miembro fantasma tiene su origen a nivel central y no a nivel periférico. Estas neuronas son parte de un proceso cognitivo superior que ayuda al individuo a aprender de otras acciones como la imitación y la observación, se cree que estas neuronas no funcionan correctamente en los pacientes con DMF Dando a entender que la corteza cerebral tiene un papel importante en la evolución de este fenómeno tanto a nivel sensitivo como motor. También comprendiendo un mapa del miembro afectado que se caracteriza por los sistemas cortico-pántico, cortico-nuclear y cortico espinal.

Objetivo 2. Identificar mediante una revisión documental, los principios con bases teóricas de la terapia de espejo para dar a conocer sus efectos terapéuticos en los pacientes de 20 a 40 años que padecen dolor de miembro fantasma debido a una amputación transfemoral.

Autor	Del Pozo et al. (2019).
Título	Revisión bibliográfica sobre el uso de terapia de espejo para tratar el dolor fantasma de personas amputadas
Estudio	En septiembre de 2018 se realizó una búsqueda bibliográfica en Medline, Embase Cochrane Library y Cuiden. Se utilizó una mezcla de lenguaje libre y controlado, mediante los siguientes términos de búsqueda: terapia de espejo (mirror therapy); dolor de miembro fantasma (phantom limb pain/ phantom pain); amputación (amputation).
Resultado	Describieron que la terapia de espejo consiste en crear la ilusión de estar moviendo el miembro amputado mediante la visualización del reflejo de los movimientos del miembro existente, mediante el uso de un espejo. Tiene diferentes mecanismos de acción entre los cuales incluye que produce reorganización cortical la cual se define como la actividad sensitiva motora de los sujetos y produce re enlace de los sistemas motor y visual, debido a la activación de las neuronas espejo que van a modular las rutas del dolor, el despertar de memorias propioceptivas y llegar a la reversión de un potencial síndrome de negación. Su forma de aplicación consiste en pedirle al paciente que se coloque en una posición sedente con piernas extendidas colocando el espejo en medio de ellas y la extremidad no comprometida del paciente se ve reflejada en el espejo simulando la otra extremidad que se encuentra amputada, se le indica verbalmente que realice movimientos con la extremidad integra tales como, flexión de cadera, flexión de rodilla, plantiflexión dorsiflexión, entre otros.

Autor	Domínguez Pérez Alba (2018).
Título	La terapia de espejo como tratamiento en el dolor de miembro fantasma en pacientes amputados
Estudio	Se realiza una búsqueda bibliográfica de artículos publicados desde 2010 hasta la actualidad en las bases de datos PEDro, Pubmed y el buscador científico Google académico. Se seleccionan 13 artículos en los cuales se ha llevado a cabo el tratamiento del dolor de miembro fantasma en pacientes amputados por medio de la terapia espejo.
Resultado	Se describe la terapia en espejo mediante una revisión documental, que esta consiste en mirar el reflejo del miembro sano en un espejo, creando la ilusión de estar viendo el segmento amputado. La terapia de espejo consiste en la activación del SNE en el hemisferio opuesto al miembro amputado, reduciendo la función de los sistemas que perciben el dolor protopático y dando lugar a la reestructuración de la corteza somato sensorial. Según esta teoría, consideramos el tratamiento con terapia de espejo como un medio para la rehabilitación funcional de los pacientes y no solo como una técnica analgésica. Las diferentes partes del cuerpo tienen una representación sensitiva y motora en la corteza cerebral. A nivel cortical, el área que presenta la parte amputada sufre una desafección puesto que deja de recibir información. De esta forma, las zonas corticales adyacentes la invaden en el proceso de reorganización cortical, de modo que comenzarán a recibir aferencias de otras partes del cuerpo de difícil interpretación.

Objetivo 3. Determinar por medio de un estudio documental los resultados de la terapia de espejo relacionados en el abordaje del dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral.

Autor	Ramadugu. (2020).
Título	Intervención del miembro fantasma.
Estudio	Clasifican su población en dos grupos: terapia de espejo y control, obteniendo resultados positivos en el grupo de terapia de espejo reduciendo tanto la gravedad como la duración de los episodios diarios de dolor de miembro fantasma y una menor incidencia del mismo a largo plazo comprobando su eficacia en comparación al grupo de control. No todos los estudios acerca de la terapia de espejo fueron artículos aplicativos otros estudios fueron realizados de manera de revisión sistémica.
Resultado	Se utilizó 64 pacientes amputados con dolor de miembro fantasma en un promedio de edad de 15 a 75 años y se distribuyeron en grupo de pruebas y control, de estos 28 participantes en el grupo de control y 32 en el grupo de prueba. Respectivamente, complementaron 4 semanas de terapia de espejo y 12 semanas de evaluaciones de seguimiento. Se administró un conjunto estandarizado de ejercicios durante 15 minutos por día durante 4 y 8 semanas en los grupos de prueba y control. (en las primeras 4 semanas, se cubrió el espejo), respectivamente, bajo la supervisión de uno de los autores. Todos fueron evaluados con la escala análoga visual y el cuestionario de dolor de McGill de formato corto el día 0 y las 4, 8 y 12 semanas después de 1 terapia. En el grupo de control durante las primeras 4 semanas se cubrió el

	<p>espejo. El autor evaluador estaba cegado al grupo al que pertenecía los participantes</p> <p>Como resultado se observó una reducción significativa en el dolor del miembro fantasma en el grupo de prueba a las 4 semanas en comparación en el grupo control.</p> <p>También se observó una reducción significativa en el grupo de control después del cambio y se mantuvo durante 12 semanas en ambos. No se informó ningún daño.</p> <p>En conclusión, la terapia de espejo es efectiva para aliviar la intensidad, duración, frecuencia y DMF general, y la mejora se mantiene hasta 12 semanas después de la terapia</p>
--	---

Autor	Anuret y Anil (2020).
Título	La terapia de espejo en la neurorehabilitación.
Estudio	En sus grupos de control los cuales fueron dos realizó un diseño de investigación cuasi experimental utilizando dos grupos de preprueba y post prueba elegido para el estudio. Usó una técnica de muestreo conveniente con asignación aleatoria para seleccionar 60 participantes.
Resultado	Entre pacientes amputados después de 1 semana de terapia con espejo (el valor p fue 0.013) y después de 2 semanas de terapia de espejo (el valor de p fue 0.000) a un valor de $p < 0.05$ en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Hubo una diferencia significativa en el dolor de miembro fantasma después de 1 y 2 semana de terapia espejo en grupo experimental y de control (Anuret y Anil, 2020).

4.2 Discusión

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo que se basa en un estudio documental que examina y describe las fases, variables y estrategias utilizadas para el estudio y comprensión de la terapia de espejo y su abordaje en pacientes de 20 a 40 años de edad con amputación transfemoral y que a la vez padecen de dolor de miembro fantasma. De lo cual se realizó una recopilación de información de 12 artículos científicos, 4 revistas, 3 tesis y 2 libros, los cuales ayudaron a cumplir con los criterios y calidad metodológica.

En el primer argumento que describe la fisiopatología del dolor de miembro fantasma e estructuras involucradas en este tipo de dolor Encontramos que Mayra Malavera, Sandra Carillo, Omar Ribero y Federico Silva en el 2014 describen que debido a la sección o mutilación de un nervio se llega a presentar la degeneración y acortamiento de las neuronas aferentes, edema y regeneración de los axones producen neuromas que provocan una desorganización de la transmisión de los estímulos nerviosos que solamente exacerban las sensaciones y provocan rápidamente el crecimiento o evolución del dolor de miembro fantasma.

Donde a la vez Elena García en el 2015 describe que la fisiopatología del DMF tiene su inicio gracias a las neuronas espejo que a la vez junto por el estímulo visual de ver un miembro inexistente informa al cerebro que dicho miembro no existe, pero como anteriormente se ha descrito, el daño que se presenta a nivel nervioso provoca que exista una alteración de los estímulos nerviosos, en pocas palabras este “choque” de señales e

información darán como resultado que rápidamente exista una evolución del DMF en los pacientes.

En el segundo argumento se explican las bases teóricas de la terapia en espejo y sus efectos. En donde Del Pozo, Rozas y Diaz en el 2019 describieron que la terapia de espejo consiste en crear la ilusión de estar moviendo el miembro amputado mediante la visualización del reflejo de los movimientos del miembro existente, utilizando un espejo estos autores comentan que se va dar una reorganización cortical, re enlace de los sistemas motor y visual, el despertar de memorias propioceptivas y la reversión de un potencial síndrome de negación. Encontramos diferencias con Domínguez en el 2018 que describe que la terapia en espejo consiste en mirar el reflejo del miembro sano en un espejo, creando la ilusión de estar viendo el segmento amputado. Los autores coinciden que al ver esta ilusión se dará una activación de las neuronas espejo que van a modular las rutas del dolor.

En el tercer y último argumento que se demuestra por medio de un estudio documental los resultados de la terapia de espejo relacionados en el abordaje de dolor de miembro fantasma en pacientes de 20 a 40 años con amputación transfemoral. Se encuentra que Ramadugu en el 2020 Realiza un ensayo aleatorio único en pacientes con DMFObteniendo como resultado que la terapia de espejo es efectiva para aliviar la intensidad, duración, frecuencia y DMF general, y la mejora se mantiene hasta 12 semanas después de la terapia. En similitud con el anterior Helene Banti en el 2014 En un estudio de caso de un paciente de 58 años de edad que presentaba dolor de miembro fantasma, dando el primer día de consulta 6/10 en escala Likert, a la primera hora de aplicar terapia de espejo este disminuyo significativamente. Después de 2 semanas el paciente refiere que el dolor desapareció pero que se manifestaba por las noches. El tratamiento siguió por 24 días el

paciente presento que su dolor se encontraba en 0/10 según escala Likert y desaparición completa del DMF.

A diferencia de los autores anteriores, Anuret y Anil en el 2020 utilizaron 60 pacientes con amputación que referían dolor de miembro fantasma. Como resultado de realizar un diseño cuasi experimental durante 2 semanas de terapia de espejo obtuvieron efectos positivos leves en la disminución del DMF.

4.3 Conclusiones

Las conclusiones a partir de los resultados y la discusión son que la terapia en espejo funciona por medio de las neuronas en espejo, ilusión visual, por la modulación de mecanismos corticales, por estímulo positivo a la corteza motora que se ha producido por el movimiento de la extremidad no afectada, por el dominio visual sobre los procesos motores y sensoriales, por medio de una dosificación de 2-4 semanas como mínimo que puede aumentarse según la intensidad del dolor.

El dolor de miembro fantasma es una patología compleja que nace a través del daño de las terminaciones nerviosas del segmento amputado donde a la vez se ven involucradas diferentes áreas tanto del miembro afectado como de diferentes zonas corticales del sistema nervioso central, en el cual a la vez los factores psicológicos van a ser un factor de suma importancia ya que este junto con el tratamiento va a determinar el tiempo de recuperación del paciente. El Síndrome de dolor de miembro fantasma es una patología que merece estudios muy profundos, ya que llega a afectar a un gran número de personas que sufren de una amputación en el transcurso de sus vidas.

Ante los resultados gracias a varios estudios se puede concluir que la terapia de espejo es una técnica que es sumamente recomendable ante el abordaje del dolor de miembro fantasma disminuyendo este significativamente en un periodo de tiempo corto llegando a manifestar dichos resultados en un periodo mínimo de 2 semanas y llegando a disminución total de este en tan solo meses. Dando como fin de estas conclusiones que la terapia de espejo La terapia es sin lugar a dudas la mejor herramienta a considerar para el abordaje del dolor de miembro fantasma a consecuencia de una amputación.

4.4 Perspectivas

Esta investigación pretende mostrar la técnica para tratar el dolor de miembro fantasma, evidenciando sus beneficios ante la aplicación de terapia de espejo en pacientes jóvenes adultos, dando paso a nuevas formas de aplicación, ya que no representa ningún efecto invasivo.

Acerca de la perspectiva de nuestra tesis hemos descubierto a lo largo de nuestra investigación que existen varias fuentes de información que aconsejan la recopilación de más evidencia actualizada acerca de la terapia de espejo. Por lo tanto, por medio de nuestra investigación deseamos contribuir al mejoramiento de las personas que sufren de dolor de miembro fantasma tras una amputación transfemoral otorgando así información actualizada y con evidencia científica sólida, con el fin de ayudar a los médicos, fisioterapeutas y futuros colegas a tener una idea más clara y segura de cómo abordar esta patología que llega a frustrarla felicidad de las personas que pasan por estas situaciones. La terapia de espejo se podría combinar con tratamiento psicológico ya que en algunos casos tanto las personas que lo padecen como los familiares suelen no aceptar la situación, llegando a generar aislamiento, depresión, miedo, tristeza y ansiedad.

Referencias

Broche, Vázquez, L., Sagaró, Zamora, R., y Ochoa, Díaz, C. (03 septiembre de 2016). “Análisis cinemático y dinámico de las prótesis transfemorales e implicaciones clínicas” Universidad de oriente, facultad de humanidades Santiago Cuba, Cuba.

Cameron, M.H (25 de septiembre 2018). Agentes Físicos en Rehabilitación. *De la Investigación a la práctica*.

Madrid España: Elsevier.

Campo, P. (s.f.). Efectividad de la terapia de espejo en el dolor del miembro fantasma. Una revisión actual de la literatura | Neurología. Recuperado 9 marzo, 2020, de <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-avance-resumen-efectividad-terapia-espejo-el-dolor-S0213485318302019>

Criollo, Muñoz y Hernández, Santos, R., (04 de Julio de 2016). “Dolor de miembro fantasma” Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2016/rmq163d.pdf>.

Cuartero, MC., García, A., Amado, CA y Arnaiz. Síndrome del miembro fantasma. Hospital universitario “Márquez de Valdecilla”. Santander Cantabria, abril 2012 de http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V1N2/V1N2_85_88.pdf

Espinoza, D. E. (2014). NIVELES DE AMPUTACIÓN EN EXTREMIDADES INFERIORES: REPERCUSIÓN EN EL FUTURO DEL PACIENTE. *Revista Médica Clínica Condes*, 280.

García, I., Luna, L., Reyes, B., Dorantes-Méndez, G., Mejía-Rodríguez, A., y Mendoza-Gutiérrez, M. (1-4 de noviembre de 2017).

Aplicación de Técnicas en el Dominio del Tiempo y la Frecuencia para el Análisis de la Marcha Humana usando Señales de Electromiografía. Monterrey, Nuevo León, México: SOMIB Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomecánica.

Gómez Castillo, J. A. (16 de marzo de 2015). *Biomecánica Miembro Inferior*. Obtenido de <https://biomecánica-de-miembro-inferior.webnode.mx/c>

Herrera, A., y Sánchez Uresti, A. (18 al 20 de octubre de 2018). *Sistemas De Captura y Análisis De Datos De La Marcha*. León, Guanajuato, México: SOMIB Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica.

Kikkert, S., & Mezue, M. (s.f.). Correlaciones motoras del dolor de miembro fantasma. Recuperado octubre, 2017 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001094521730240X?via%3Dihub>

Malavera, M., Carrillo, S., Gomezese, O., García, R., y Silva, F. (2013) *Fisiopatología y*

tratamiento del dolor de miembro fantasma. Rev. colombiana 42(1):40–46. obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v42n1/v42n1a09.pdf>

Mas Esquerdo, J., Maruenda Fernández. y Robles Sánchez., (03 septiembre 2015) “tratamiento neuropsicológico de dolor de miembro fantasma a propósito de un caso”.Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712013000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

Moore, K.L, Agur, A.M., & Dalley, A.f. (2015). Fundamentos de anatomía con orientación clínica. Editorial Médica Panamericana Barcelona.

Pasquina, P., & Miller, M. (s.f.). Consideraciones especiales para la amputación de extremidades múltiples. Recuperado 16 marzo, 2020, de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40141-014-0067-9>

Peral, M., Bermúdez, E., Segura, J., Rodríguez, I., Morales, A., & Ruiz, S. (2016). Eficacia del método Terapia Espejo en fisioterapia para el tratamiento del dolor del miembro fantasma en amputados. In C. Pérez, M. Del Mar, J. Vázquez, A. Barragán, A. Martos, & M. Pérez (Eds.), Cuidados, aspectos psicológicos y la actividad física en relación con la salud. Volumen II (pp. 559–564). San Salvador, El Salvador: ASUNIVEP.

Ramírez, P., Reyes, S., Carrasco, S., Franco, M., Rojano, D., y Martínez, J. (2016) Terapia en espejo para el tratamiento de dolor de miembro fantasma crónico en pacientes amputados. Rev. Mex Med Fis Rehab 28(3-4):49-53. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2016/mf163-4c.pdf>

Tonon, S. (2010). Valoración del daño corporal en amputados de miembros inferiores. Universidad Pablo de Olavide, España. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=111802>

Vela, E., (2016). *Los amputados y su rehabilitación un reto para el estado*, México DF, México: Mesa directiva de la academia nacional de medicina de México. Obtenido de https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Rehabilitacion.pdf

Wittkopf, P., & Johnson, M. (s.f.). Terapia espejo: una posible intervención para el manejo del dolor. Recuperado 13 marzo, 2020, de <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-4230201700110100>