



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN  
INSITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA  
Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI**

**EFFECTO DE LA TÉCNICA EN ESPEJO SOBRE EL DOLOR  
FANTASMA EN PACIENTES AMPUTADOS DE MIEMBRO PELVICO COMPARADO CON  
EL USO DE TENS**

**T E S I S   D E   P O S G R A D O                      Q U E   P A R A   O B T E N E R   E L  
TÍTULO DE:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**P R E S E N T A:**

**DRA. CLAUDIA IVETTE FUENTES SALAS**

**TUTOR DE TESIS :  
DRA. ANGELICA ELIZABETH GARCIA PEREZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AUTORIZACIÓN**

---

**DR. JAIME ALFREDO CASTELLANOS ROMERO**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN SIGLO XXI

---

**DRA. ILIANA DE LA TORRE GUTIERREZ**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
SUBDIRECTOR MÉDICO DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN SIGLO XXI

---

**DRA. MARIA DEL CARMEN MORA ROJAS**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD DE LA UNIDAD  
DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI **ASESORES**

---

**DRA. MIC: ANGÉLICA ELIZABETH GARCÍA PÉREZ**  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
PROFESORA ADJUNTO DE LA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE  
REHABILITACIÓN UNAM  
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI  
ASESOR METODOLÓGICO

**DEDICATORIA:**

A mis hijos que tanto amo Eduardo y Fabricio, a mi esposo que siempre me apoyo incondicionalmente.

### **AGRADECIMIENTOS:**

En primer lugar a mis padres y suegros por su apoyo incondicional durante estos 4 años de especialidad, a mi tutora Dra Angélica García Pérez por su tiempo y sus consejos durante todo el tiempo de asesoramiento. A mis compañeros de residencia: Baly, Balu, Omar, Mayra, Yas, Marquito, Viri por los buenos momentos que pasamos juntos, y a todos los Médicos de la UMFRSXXI por sus enseñanzas.

### **INDICE:**

RESUMEN.....	6
INTRODUCCION.....	7
ANTECEDENTES.....	10
MARCO TEORICO.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
JUSTIFICACION.....	31
PREGUNTA DE INVESTIGACION .....	32
OBJETIVOS DELE STUDIO .....	33
HIPOTESIS.....	34
VARIABLES METODOLOGICAS.....	35
SUJETOS Y METODOS.....	40
ASPECTOS ESTADISTICOS.....	41

CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	42
DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.....	43
ANALISIS ESTADISTICO.....	45
CONSIDERACIONES ETICAS.....	46
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
RECURSOS.....	49
FACTIBILIDAD, DIFUSION Y TRASCENDENCIA.....	50
RESULTADOS .....	51
DISCUSION.....	59
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.....	61
ANEXOS.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	70

## RESUMEN

---

### “EFECTO DE LA TÉCNICA EN ESPEJO SOBRE EL DOLOR FANTASMA EN PACIENTES AMPUTADOS DE MIEMBRO PÉLVICO COMPARADO CON EL USO DE TENS”

Autor: Fuentes-Salas CI.<sup>1</sup> Dra. García- Pérez A.<sup>2</sup> <sup>1-2</sup>Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI; IMSS.

**Introducción:** El dolor en el miembro fantasma es una de las complicaciones más frecuentes posterior a la amputación de una extremidad, se presenta en un 95% de los pacientes de intensidad severa <sup>[2]</sup>

Existen varias modalidades para el manejo del dolor fantasma. Las intervenciones de rehabilitación como el uso del TENS y terapia en espejo son prometedoras su manejo

**Objetivo:** Conocer la utilidad de la técnica en espejo en disminución de dolor fantasma en pacientes amputados de forma unilateral.

**Pacientes y Métodos:** Estudio experimental, aleatorizado, ciego simple. Pacientes del ambos sexos, de 20 a 70 años, amputados unilateral, excluyéndose pacientes con patología psiquiátrica, amputados bilaterales.

**Procedimiento:** Asignación aleatoria: grupo 1 se les aplicó TENS con los siguientes parámetros: frecuencia de pulso de 2-10 pps, duración de 200 a 300µs, amplitud hasta la contracción visible, en un tiempo de 20 minutos. Grupo 2 terapia en espejo, además de programa domiciliario a ambos. Con un total de 10 sesiones.

**Resultados:** Se incluyeron 116 pacientes, 97 hombres y 19 mujeres con edad promedio de 48 años. Se demostró una disminución significativa ( $p=0.000$ ) en la medición del dolor con la escala de EVA de ambos grupos. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos de tratamiento; ambos mejoraron con respecto al dolor y la fuerza, y sin cambios con respecto a la percepción del estado de salud

**Conclusión:** Tanto la técnica de espejo como el TENS demostraron ser efectivos en la disminución del mismo, sin demostrar diferencia significativa entre un tratamiento y otro. De tal manera que la utilidad es similar al TENS.

Palabras clave: amputación, dolor miembro fantasma, TENS, terapia con espejo.

## INTRODUCCION

---

---

La palabra amputación la cual proviene del latín "amputare" cuyo significado es separar y cortar enteramente del cuerpo, un miembro o una porción de él. <sup>[15]</sup> En estados unidos se realizan 185,00 amputaciones de miembros torácicos o pélvicos cada año <sup>[4]</sup>. En nuestro país los datos estadísticos son escasos, sin embargo se tiene reporte que se amputan 75 mil extremidades las cuales el 70% corresponden a infecciones en pacientes diabéticos. <sup>[2,18]</sup>.

El dolor en el miembro fantasma es una de las complicaciones más frecuentes posterior a la amputación de una extremidad, el cual se presenta en un 95% de los pacientes los cuales son reportados como una sensación desagradable de intensidad severa, inclusive posterior a un año de la amputación. <sup>[2]</sup>

El dolor posterior a la amputación es un proceso dentro de la cual la corteza somatosensorial primaria sufre una reorganización y esto se ha asociado como generador de dolor fantasma. Este está relacionado a cambios en la representación cortical de la extremidad amputada con la aparición del

dolor secundario a la neuroplasticidad en la zona que perdió las aferencias del segmento amputado tanto en la corteza motora como en la somatosensorial.<sup>[4]</sup>

Estudios han demostrado que en los miembros amputados las terminaciones nerviosas del muñón siguen siendo sensibles a los estímulos.

Existen varias modalidades para el manejo del dolor fantasma, sin embargo aún no hay guías para el manejo. Por lo cual es importante llevar a cabo un tratamiento individualizado y multidisciplinario.  
[2,11]

Las intervenciones farmacológicas pueden ser apropiadas para el tratamiento del dolor fantasma o de forma profiláctica para evitar su aparición posterior a la cirugía. Sin embargo no se ha conseguido en todos los pacientes prevenir el dolor postoperatorio en el miembro fantasma.<sup>[29]</sup>

El acrónimo TENS del inglés *transcutaneous electrical nerve stimulation* se utiliza para mencionar a la aplicación que se realiza por medio de electrodos de superficie en la piel de corriente eléctrica pulsada con finalidad analgésica. Es una modalidad no farmacológica que se utiliza para disminución de dolor fantasma.<sup>[15]</sup>

Recientemente con el descubrimiento de las neuronas espejo se ha abierto un panorama a la nueva rehabilitación neurológica, mediante la técnica en espejo, en la cual se postula que la activación de las neuronas espejo en el hemisferio contralateral de una extremidad amputada reduce la actividad de los sistemas que perciben el dolor y de esta forma se permite la reorganización en la corteza somatosensorial.<sup>[4,22]</sup>

## ANTECEDENTES

---

---

El dolor que se presenta posterior a una amputación tiene una aparición muy variable. En los primeros estudios que se realizaron sobre este; se sugiere que el 10% de los pacientes sufrían dolor en el miembro fantasma posterior a la amputación. [3]

Rene Descartes y Albrecht von Haller hicieron referencia a la patología de dolor de miembro fantasma. Años más tarde Ambroise Paré, un cirujano militar, describió por primera vez el dolor en el miembro fantasma como una sensación incómoda la cual presentaban los heridos de guerra. [3]

Charles Bell en 1830 quien publicó una monografía la cual se tituló "The Nervous System of the Human body" en la cual en uno de sus capítulos relató el caso de un hombre al cual le amputaron un brazo y que todavía tenía percepción y dolor en la extremidad, además que sentía los cambios de posición de este. [4]

1866. Silas Weir Mitchell (1829-1914) neurólogo americano realizó la primera descripción del dolor postamputación como consecuencia de la guerra de Secesión y fue publicado en el Atlantic Monthly como una historia que se tituló "The Case of

George Dedlos". Donde acuñó el término miembro fantasma para expresar las sensaciones que presentaban los heridos que fueron sometidos a amputaciones.[3,4] En 1941 se publicó por primera vez el término "miembro fantasma por Bailey y Moersch.[5,9]

Cronholm 1951, Sherman 1989, Melzack 1992 sugirieron que la presencia del miembro fantasma es un suceso el cual se presenta entre un 90 y 100% de los casos. Sherman 1989, justifica que el dolor que se presenta posterior a una amputación es una causa de gran limitación psicológica e invalidez en muchos pacientes amputados. Un estudio que se realizó por Sherman y colaboradores acerca de 2694 veteranos americanos de guerra el dolor no disminuía después de la amputación.[11]

Otro estudio que se realizó en 58 pacientes se encontró que la incidencia de dolor fantasma y dolor en el muñón se presentaba posterior de la cirugía a los 8 días en un 72 y 57% (Jensen y cols.). [3] Desde 1970 se han realizado diversas intervenciones basadas en la conducta con el objetivo de disminuir los componentes del dolor en el miembro fantasma. [15]

Existen diversos manejos para la disminución de dolor fantasma como lo es el farmacológico el cual se han utilizado los antiinflamatorios no esteroideos y paracetamol con poco éxito por el tipo de dolor que se genera. El uso de fármacos opioides ha tenido resultados favorables en la disminución del dolor fantasma por su función moduladora de la respuesta al dolor, y los antidepresivos tricíclicos los cuales son el grupo de fármacos más utilizados para el dolor neuropático, sin embargo no se han tenido resultados concluyentes acerca de su uso. [13]

Otro manejo no farmacológico para el dolor fantasma se basa en la estimulación eléctrica transcutánea, sobre las cuales se han hecho diversos estudios los cuales demuestran la eficacia de este tipo de electroterapia para disminución de dolor fantasma.[13]

Además de la electroterapia, la técnica espejo la cual fue utilizada por primera vez para el manejo de dolor fantasma de larga evolución en pacientes amputados de miembro torácico, mediante la cual presentaron una mejoría del 60% en disminución del dolor. [13]

Giacomo Rizzolatti identificó un grupo de neuronas con propiedades motoras y sensoriales en la corteza premotora de un chimpancé en el área F5, las cuales reaccionaban ante la observación de una acción realizada por otro chimpancé o por otra persona. Se ha demostrado en humanos que este tipo de neuronas también existen por medio de estudios de neuroimagen funcional [13]

Estas neuronas son activadas cuando realizamos una acción en primera persona o de otra forma cuando la vemos realizada por otros, de esta forma se permite al cerebro correlacionar los movimientos observados con los nuestros y de esta forma reconocer su significado.[15]

Este descubrimiento ha permitido que se elaboren teorías sobre el aprendizaje por imitación, empatía emocional e incluso sobre la fisiopatología de algunas enfermedades. Esta técnica se ha utilizado con buenos resultados en la rehabilitación motora después de evento vascular cerebral, distrofia simpaticorefleja, y dolor del miembro fantasma. [15,13]

## MARCO TEORICO

---

---

La palabra amputación la cual proviene del latín "amputare" cuyo significado es separar y cortar enteramente del cuerpo, un miembro o una porción de él. [15] En estados unidos se realizan 185,00 amputaciones de miembros torácicos o pélvicos cada año, las cuales el 82% corresponde a enfermedades vasculares, 16% a traumatismos, 0.9% secundario a procesos neoplásicos y 0.8% a anomalías congénitas. [4]

En nuestro país los datos estadísticos son escasos, sin embargo se tiene reporte que se amputan 75 mil extremidades las cuales el 70% corresponden a infecciones en pacientes diabéticos [2,18].

El dolor en el miembro fantasma es una de las complicaciones más frecuentes posterior a la amputación de una extremidad, el cual se presenta en un 79 % de los pacientes dentro de las primeras semanas posteriores a la amputación el cual es reportado como una intensidad severa, inclusive posterior a un año de la amputación [2]

El 18% de los pacientes con dolor en el miembro fantasma refieren que no pueden participar en actividades laborales, 33% refieren que este interfiere con su capacidad de trabajo, 82% presentan trastornos del sueño y 45% en sus actividades de la vida diaria [2].

### **Dolor de miembro fantasma.**

El paciente amputado experimenta varios tipos de dolores secundarios al proceso de amputación por lo cual es de suma importancia distinguir estos tipos de dolor. Dolor en el miembro residual el cual se origina en el segmento no amputado el cual puede ser ocasionado por la cirugía, infecciones, o alguna complicación vascular. [5] El dolor del miembro fantasma se define como la percepción incomoda que se origina en el área la cual corresponde al segmento el cual fue amputado y que se genera posterior a esto. Este dolor fantasma ha sido descrito como una sensación de hormigueo, de tipo punzante con una intensidad la cual varía entre 2.2 y 7.7 en la escala visual análoga (EVA) de

10 cm y esta depende de factores tanto periféricos como centrales. Los factores psicológicos no parecen ser la causa del problema, pero pueden influir en su evolución e intensidad. [11]

Sin embargo es importante excluir la presencia de dolor en el miembro residual y la sensación fantasma, el cual el tratamiento de estas entidades es diferente. [2,8,9].

Miembro fantasma el cual se define como la sensación consciente del miembro perdido en la cual no hay ninguna sensación dolorosa en el miembro amputado por cualquier causa. Este es un término el cual se utiliza para designar a las sensaciones presentes en una extremidad posterior a la amputación. [3].

### **Fisiopatología.**

El dolor ocurre como consecuencia de la activación de receptores específicos, los cuales no tienen protección mielínica ni estructuras adicionales especializadas y están ubicados en los todos los tejidos [26]

Cuando se produce una lesión en un tejido se liberan elementos intracelulares como potasio, hidrogeno, ATP, los cuales activan a los nociceptores exagerando la repuesta dolorosa. En adición, en presencia de una respuesta inflamatoria se activan mastocitos, los cuales liberan sustancias vasoactivas como histamina y sustancia P, que sensibilizan aún más a los nociceptores.

El dolor neuropático se genera como resultado de cambios que ocurren en la transmisión normal del impulso doloroso. Estas alteraciones han sido detectadas en las terminaciones nerviosas periféricas, en el ganglio de la raíz dorsal, en el asta posterior de la espina dorsal y en la corteza somatosensorial. Además de los cambios que ocurren en las neuronas afectadas, se observan modificaciones en las propiedades eléctricas de las neuronas normales remanentes.

El aumento en la expresión de factores de crecimiento neural, citoquinas y sus receptores producen actividad espontánea de estas neuronas.

El dolor en pacientes con amputación de una extremidad es un modelo que permite apreciar la complejidad del dolor neuropático en toda su magnitud, ya que puede presentar varios tipos de dolor simultáneamente.[25]

Es posible que la aparición y la naturaleza del dolor fantasma difiera dependiendo de la causa de la amputación, sin embargo no existen datos claros que permitan hacer conclusiones definitivas.<sup>[29]</sup>

El dolor de miembro fantasma es dependiente de varios factores como centrales y/o periféricos. Sin embargo los factores psicológicos también pueden influir en la intensidad y evolución. <sup>[21]</sup>

**Factores periféricos:** Posterior a la sección de un nervio existe degeneración retrograda y un acortamiento en las neuronas aferentes y como consecuencia de la lesión ocurre además edema y regeneración en los axones, fenómeno el cual se conoce como sprouting, produciendo neuromas, por lo cual se lleva a la formación de terminaciones amplias y desorganizadas de fibras A y C cuya descarga es ectópica y se aumenta durante el estímulo mecánico y químico. Las fibras C se caracterizan por mostrar una descarga ectópica con un patrón irregular y lento, relacionándose con la regulación al alza o expresión de los canales de sodio y disminución de canales de potasio, además se presenta una alteración en las moléculas de traducción de señales mecano-sensibles.

Existe además otro sitio de descarga ectópica el cual es el ganglio de la raíz dorsal, el cual se une a la actividad ectópica proveniente del neuroma del muñón el cual produce una excitación cruzada el cual lleva a la despolarización en las neuronas vecinas.

Existen otros factores externos como la temperatura, oxigenación y la inflamación local de los neuromas y el Ganglio de la raíz dorsal.<sup>[27]</sup>

Posterior a una amputación existen una serie de cambios en la tensión muscular en el tejido residual, las cuales preceden a cambios en las sensaciones dolorosas de espasmos y compresión en el miembro fantasma. En muchos cuadros de dolor se observa un menor flujo sanguíneo superficial en el miembro. <sup>[21]</sup>

Estudios han demostrado que en los miembros amputados las terminaciones nerviosas del muñón siguen siendo sensibles a los estímulos, existe además una disminución del flujo sanguíneo en la extremidad el cual va a producir un descenso en su temperatura la cual se traduce como dolor. Existe una relación inversa entre la intensidad del dolor del miembro fantasma y la temperatura en el miembro residual.

[21].

Otro mecanismo periférico que se ha postulado es en el cual existe una descarga ectópica a partir de un neuroma el cual se forma en el muñón. [19,21]. Esta descarga puede estar provocada por la estimulación del muñón o puede ocurrir de forma espontánea. Existe una activación simpática después de una tensión emocional la cual puede ocasionar un aumento en los niveles de epinefrina circulante que desencadena o exagera la descarga de un neuroma. Otro posible sitio de descarga ectópica posterior a la amputación es el ganglio de la raíz dorsal, el cual puede potenciar la respuesta central a impulsos neurales aferentes desde el muñón o provocar la despolarización de las neuronas cercanas. [21]

La lesión nerviosa produce una conexión funcional de entradas con neuronas de proyección medular ascendentes que transmiten información nociceptiva a estímulos supraespinales. Un mecanismo adicional es desde los axones proximales del nervio segmentado los cuales se ubican en la medula espinal forman brotes y a su vez conexiones con neuronas vecinas en la medula espinal con un aumento en los niveles de sustancia P y bradicininas que generan un fenómeno de aumento en la señalización en los estímulos de la medula espinal, así como hiperexcitabilidad, esto es conocido como fenómeno de sensibilización central. [15]

**Factores centrales:** En la aparición de dolor fantasma, se postulan 3 circuitos neuronales cerebrales: la primera es la vía sensorial que pasa por el tálamo, a las áreas somatosensoriales del córtex parietal adyacente y procesa información que se relaciona con el cuerpo. Otro sistema podría consistir en redes que conducen, a través de la formación reticular del cerebro, hacia el sistema límbico el cual se relaciona con las emociones. El otro es el que circunda la red cortical general el cual influye en las actividades cognitivas como la memoria de experiencias pasadas.

Posterior a la lesión de un nervio las neuronas del cuerno posterior de la medula muestran sensibilización central, y este proceso se caracteriza por presentar potencialización a largo plazo el cual los estímulos nociceptivos de corta duración generan potenciales postsinápticos aumentados durante un periodo largo. Además se presenta hiperexcitabilidad, reducción de procesos inhibitorios, cambios estructurales de las terminaciones nerviosas centrales sensoriales primarias, interneuronas y proyecciones neuronales.

Por otro lado, se han propuesto alteraciones en la respuesta sensorial y motora, ya que la sensación dolorosa anormal podría estar relacionada con la incoordinación entre la intención motora y la respuesta sensorial asociada a una activación de áreas cerebrales frontales y parietales.<sup>[11]</sup>

La corteza somatosensorial primaria sufre una reorganización y esto se ha asociado como generador de dolor fantasma. Este está relacionado a cambios en la representación cortical de la extremidad amputada con la aparición del dolor secundario a la neuroplasticidad en la zona que perdió las aferencias del segmento amputado tanto en la corteza motora como en la somatosensorial.<sup>[2]</sup>

El dolor de miembro fantasma podría estar relacionado con una memoria dolorosa y una alteración en la corteza somatosensorial. Los axones proximales del nervio el cual es cortado que se ubica en la medula espinal forman brotes y a su vez conexiones con neuronas vecinas en la medula espinal, generando un aumento en los niveles de sustancia P y bradisininas que generan un fenómeno de aumento en la señalización de los estímulos en la medula espinal y una hiperexcitabilidad el cual es descrito como fenómeno de sensibilización central.<sup>[2]</sup>

El dolor según la Asociación Internacional para el estudio del dolor (IASP) define al dolor como una sensación desagradable la cual se asocia a daño tisular real o potencial. El dolor siempre es una sensación subjetiva, cada persona aprende la aplicación de la palabra a través de las experiencias relacionadas con la lesión que se manifiesta.<sup>[7]</sup>

Debido a que el dolor también se relaciona con aspectos psicológicos, existen otra serie de factores además que modifican la percepción del dolor como la edad, experiencias dolorosas previas, y su expectativa del dolor.<sup>[7]</sup>

Es importante evaluar la sensación del dolor, sin embargo las escalas que se aplican idealmente para la medición del mismo deben ser simples, precisas y con mínima variabilidad interpersonal y es importante cuantificar el dolor.<sup>[2,7]</sup>

La Escala Analógica Visual (EVA) es un abordaje válido para medir el dolor y conceptualmente es muy similar a la escala numérica. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable.

Es un recurso útil para evaluar dolor en los pacientes y además nos ayuda describir el dolor que sienten, asimismo es un recurso que se utiliza para describir la intensidad del dolor o que tanto dolor está sintiendo el paciente.

Esta escala consiste en mostrarle al paciente una imagen donde aparece una escala lineal numérica del 0 al 10 y preguntarle al paciente según su dolor en que número de la escala sería el que más se adapte a su dolor explicando que cero es nada de dolor, 5 es un dolor moderado y 10 es un dolor máximo. [2]

En la escala de categorías de dolor hay cuatro categorías: ninguno, leve, moderado e intensa. Se pide al paciente que seleccione la categoría que describe mejor el dolor.

La escala de rostros de dolor cuenta con 6 expresiones diferentes en cada uno. Cada rostro representa ya sea una persona feliz debido a que no tiene dolor o que está muy triste porque experimenta un dolor muy intenso. Esta escala se puede utilizar en pacientes de 3 años en adelante. [11,15]



Debido a que el dolor crónico es una sensación desagradable percibida por el individuo y el cual tiene repercusiones a nivel en la calidad de vida, es de suma importancia evaluar la calidad de vida de los pacientes que cursan con dolor fantasma. [22]

La calidad de vida relacionada con la salud es importante evaluarla por medio de pruebas sencillas y que permitan obtener resultados fiables y validos. El EuroQol5d(EQ-5D) se diseño como un cuestionario sencillo el cual ademas de la medicion de la salud del paciente en aspectos fisicos, psicologicos y sociales que tiene como propocito la asignacion util de los recursos sanitarios.

El EQ-5D es un instrumento que sirve para la calidad de vida en pacientes sanos como grupos de pacientes con patologias. el individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones.

**CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D**

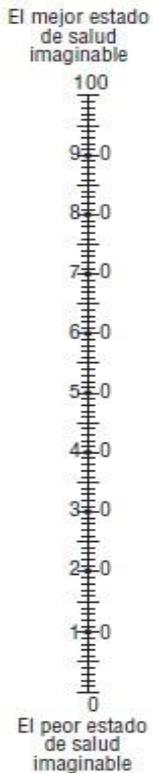
Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

<b>Movilidad</b>		
• No tengo problemas para caminar	<input type="checkbox"/>	
• Tengo algunos problemas para caminar	<input type="checkbox"/>	
• Tengo que estar en la cama	<input type="checkbox"/>	
<b>Cuidado personal</b>		
• No tengo problemas con el cuidado personal	<input type="checkbox"/>	
• Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme	<input type="checkbox"/>	
• Soy incapaz de lavarme o vestirme	<input type="checkbox"/>	
<b>Actividades cotidianas</b> (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)		
• No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>	
• Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>	
• Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas	<input type="checkbox"/>	
<b>Dolor/malestar</b>		
• No tengo dolor ni malestar	<input type="checkbox"/>	
• Tengo moderado dolor o malestar	<input type="checkbox"/>	
• Tengo mucho dolor o malestar	<input type="checkbox"/>	
<b>Ansiedad/depresión</b>		
• No estoy ansioso ni deprimido	<input type="checkbox"/>	
• Estoy moderadamente ansioso o deprimido	<input type="checkbox"/>	
• Estoy muy ansioso o deprimido	<input type="checkbox"/>	

medir  
en

Posteriormente en una escala visual análoga (EVA) de evaluación más general.<sup>[22]</sup>

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse. Nos gustaría que nos indicara esta escala en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor dibuje una línea desde el casillero donde dice <<Su estado de salud hoy>> hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de **salud en** el día de HOY.



A red rectangular box with a white border. Inside the box, the text "Su estado de salud HOY" (Your current health status) is written in white, centered.

Una tercera parte del EQ-5D es el índice de valores sociales el cual se obtiene para cada estado de salud que genera este instrumento. Este sistema contiene 5 rubros de salud los cuales son movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor y ansiedad o depresión y con cada uno de ellos se tiene 3 niveles de gravedad.

En esta parte es importante que el individuo marque el nivel de gravedad correspondiente a su salud en cada una de las dimensiones, refiriéndose al mismo día que realice el cuestionario.<sup>[22]</sup>

La segunda parte del EQ-5D es una línea vertical de 20 centímetros que va desde cero (peor estado de salud) a cien (mejor estado de salud), en esta el individuo debe marcar el punto en la línea que mejor refleje la valoración de su estado actual.<sup>[22]</sup>

Este cuestionario se ha utilizado de diversas maneras para medir los efectos a tratamientos en pacientes con claudicación intermitente, en dolor lumbar crónico y medir el estado de los pacientes con gonartrosis.<sup>[11,22]</sup>

Es una herramienta muy útil como medición del estado de salud y los resultados en salud en la población. Tiene la ventaja que es un instrumento sencillo y fácil de llenar con un tiempo de 2 a 3 minutos para su elaboración, esto conlleva repercusiones positivas en la calidad de los datos recogidos con menor número de respuestas equivocadas. [EQ-5D] <sup>[22]</sup>

### **Manejo farmacológico.**

Las intervenciones farmacológicas pueden ser apropiadas para el tratamiento del dolor fantasma o de forma profiláctica para evitar su aparición posterior a la cirugía. Sin embargo no se ha conseguido en todos los pacientes prevenir el dolor postoperatorio en el miembro fantasma.

El dolor que se presenta en el miembro fantasma se puede manejar de forma conservadora con antiinflamatorios no esteroideos y paracetamol el cual son de los manejos más utilizados en el dolor fantasma, sin embargo tienen la desventaja que no son una opción viable debido a los mecanismos que generan este dolor.<sup>[2]</sup>

Los opioides. Son medicamentos que actúan sobre receptores centrales y periféricos los cuales tienen una función moduladora de la respuesta al dolor sin afectar las áreas sensitivas. Sin embargo el uso de estos fármacos para dolor neuropático es controvertido, sin embargo estudios sobre esto lo reportan como satisfactorio su uso

[8].

Antidepresivos. Este grupo de medicamentos son los que más se utilizan para el dolor de tipo neuropático, su acción analgésica se atribuye a la inhibición de serotonina-norepinefrina principalmente. Sin embargo el uso de estos medicamentos está bien establecido en el manejo de otros dolores neuropáticos, empero en dolor fantasma no se han obtenido resultados concluyentes.<sup>[2,3]</sup>

Calcitonina. El mecanismo para la disminución del dolor fantasma no está esclarecido aun. Se han encontrado neuronas serotoninérgicas ubicadas en el cerebro las cuales a su vez se relacionaban con las vías del dolor, tálamo y medula espinal.<sup>[17]</sup>

Anticonvulsivos. Este grupo de fármacos inhiben la entrada de calcio a la célula inhibiendo la liberación de neurotransmisores excitadores y la hiperexcitabilidad neuronal, los cuales están

relacionados con el dolor neuropático. Sin embargo no existe suficiente información sobre papel en la fisiopatología del dolor fantasma. [2,17]

### **Manejo no farmacológico.**

Para la disminución de dolor fantasma han surgido diversas técnicas de estimulación eléctrica con resultados favorables como lo es la estimulación eléctrica transcutánea (TENS), estimulación del muñón, estimulación de nervios periféricos.[17]

Estimulación eléctrica transcutánea (TENS). El acrónimo TENS del inglés *transcutaneous electrical nerve stimulation* se utiliza para mencionar a la aplicación que se realiza por medio de electrodos de superficie en la piel de corriente eléctrica pulsada con finalidad analgésica. Es una modalidad no farmacológica que se utiliza para disminución de dolor fantasma. El mecanismo de acción del TENS se basa en la teoría de la compuerta del dolor de Melzack y Wall, en donde existe un incremento en los niveles de endorfinas posteriores a la estimulación eléctrica. [23]

La estimulación eléctrica transcutánea (TENS), es una modalidad a menudo usada especialmente para el tratamiento del dolor musculoesquelético. Este actúa por medio de la inhibición de la transmisión de los estímulos en el asta dorsal en la medula espinal, donde ocurren las conexiones entre las fibras periféricas y centrales. Por medio de la estimulación de fibras gruesas, se activan las interneuronas de inhibición.

[23]

El TENS actúa por medio de la corriente eléctrica de baja frecuencia, donde ocasiona estimulación de las fibras A-B, las cuales transmiten la información hacia el cerebro, activando las vías inhibitorias descendentes para el asta dorsal en la medula, creando una reducción del paso de los impulsos dolorosos. Es un procedimiento sencillo, no invasivo, seguro y de bajo costo, la cual puede ser usada durante periodos largos sin efectos adversos. [23]

A nivel medular los efectos del TENS se asocian a la activación de receptores opioides, serotoninérgicos, colinérgicos y GABAérgicos. La activación de los receptores opioides está asociada a la aplicación de este a diversas frecuencias.[23]

Se ha comprobado la implicación del ácido gamma-aminobutírico (GABA) en la acción del TENS en la medula espinal. Este es el principal neurotransmisor inhibitorio cerebral el cual se segrega a nivel de la medula.

Finalmente la relación del TENS se relaciona con cambios en la concentración de sustancia P en el asta posterior de la medula, creando una reducción de ésta en los ganglios de las raíces dorsales y cuerno posterior medular. [24]

La estimulación eléctrica transcutánea es una herramienta útil la cual se utiliza para el manejo de diversos tipos de dolor. Una revisión Cochrane dirigida a evaluar la efectividad de TENS para el dolor en el muñón posterior a la amputación demostró una reducción significativa en la intensidad en el dolor fantasma. [11]

La neuroestimulación responsable de "La modulación inhibitoria de la información dolorosa", es promovida por un generador electrónico, que emite pulsos de baja frecuencia y baja intensidad, a la superficie sobre la que actúa, y que le son transmitidos por electrodos.

Se califica de neuroestimulación exógena a la que se ejerce desde la superficie cutánea como ocurre en TENS, en cambio cuando se disponen los electrodos en el interior del organismo por medio de implante de electrodos se la denomina electroestimulación endógena. [26]

### **Bases científicas de su aplicación.**

La fundamentación de la aplicación de neuroestimulación para interferir con el mensaje doloroso, ya sea con TENS y/o neuroestimulación mediante electrodos implantados, la aporta el modelo propuesto en 1965 por los doctores MELZACK y WALL, sobre mecanismos de transmisión e inhibición dolorosa denominada "Teoría de la compuerta o barrera para el alivio o bloqueo del dolor".

[23]

Según la teoría de Melzack y Wall, es posible ofrecer interferencia y, por tal, obstáculo al dolor con estimulación apropiada de las fibras nerviosas de gran calibre y alta velocidad de conducción. Tipo A. [11,22]

Los estímulos nociceptivos o dolorosos involucran a fibras nerviosas de pequeño calibre, baja velocidad de conducción y de alto umbral, son los de tipo A y C de la misma clasificación.

**Características.** El TENS está destinado a analgesia, generalmente tiene 2 salidas, con una intensidad máxima hasta 50mA, cuyo modo de trabajo en Burst (FF) a una frecuencia fija sin embargo esta puede ser regulable entre 1 a 150HZ o 200Hz. El tiempo de sesión generalmente es de un mínimo de 15 minutos hasta 39 minutos. Los burst son pequeñas ráfagas, 2 por segundo que se pueden utilizar para vibración muscular. Los electrodos que utilizan son pequeños o de un mismo tamaño, y estos se colocan sobre los puntos dolorosos o en la forma más adecuada para analgesia.

[26]

**Forma de onda.** Es recomendable utilizar las formas de onda bifásica pulsada cuando se utiliza la estimulación eléctrica para la modulación de dolor. Cuando se utiliza la forma de onda bifásica en el TENS convencional, la duración de pulso suele estar entre 50 y 80  $\mu$ s para despolarizar solo fibras sensitivas A-beta. Cuando se aplica TENS de baja frecuencia, la duración de pulso debe ser entre 200 y 300  $\mu$ s para despolarizar los nervios motores y los nervios A-delta.

**Frecuencia.** La banda de frecuencias utilizadas para este tipo de corrientes oscila desde 1 hasta 250 Hz La frecuencia de pulso se establece entre 100 y 150 pulsos por segundo (pps) para el TENS de alta frecuencia y con baja frecuencia se establece por debajo de 10 pps.

**Amplitud de corriente.** Cuando se utiliza TENS de alta frecuencia generalmente se recomienda que la amplitud se elija para producir una ligera sensación que generalmente se percibe como un cosquilleo o vibración. [15]

**Tiempo de tratamiento.** Cuando utilizamos TENS de alta frecuencia, este se puede utilizar todas las veces que se precise para alivio del dolor. Los modos de baja frecuencia o en ráfagas se deben aplicar durante un tiempo máximo de 20 a 45 minutos cada 4 horas. La duración del tren debe estar comprendida entre 7 a 8 segundos y las pausas entre trenes también serán de 1 a 10 segundos. Estos no deben usarse por periodos más prolongados debido a que las contracciones musculares que se producen, pueden provocar dolor muscular de aparición tardía si se aplica la estimulación por periodos prolongados.[26]

## MODALIDADES DE TENS

**TENS. Tipo Convencional.** Este tipo de T.E.N.S. presenta una frecuencia alta pero con intensidades bajas Su frecuencia es de 75 a 100 Hz. Duración del estímulo es de 50 a 125 ms. Estos parámetros nos permiten estimular las fibras aferentes del grupo II, (fibras gruesas A “Beta” y Gamma”), tacto y tono muscular respectivamente.<sup>[22,26]</sup>

Se producen ligeras parestesias sin producir contracción muscular, sin embargo si se colocan los electrodos sobre un punto motor se producirán contracciones cuando se utilicen intensidades relativamente altas, el efecto analgésico así obtenido se debe especialmente por los mecanismos de segmentación espinal. La analgesia así obtenida es inmediata pero de una duración relativamente corta, es decir un par de horas luego del tratamiento.<sup>[22,11]</sup>

**TENS. Tipo acupuntura.** En este caso se presenta una frecuencia baja e intensidades altas. Su frecuencia es de 1 a 4 Hz. La duración del estímulo es de 200 a 300 ms.<sup>[22]</sup>

Con estas características y estos valores de frecuencia y duración del estímulo, se nos permite estimular las fibras nociceptivas de los grupos III y IV, (fibras finas A “Delta” y “C”), (dolor, temperatura y presión) como así también pequeñas fibras motoras.

Esta modalidad de TENS nos da la posibilidad de colocar los electrodos sobre el miotoma relacionado con la zona de dolor, donde se producirán, al igual que en caso anterior, parestesias y por la intensidad de trabajo contracciones musculares, que teóricamente no deberán sobrepasar el umbral o límite de tolerancia del paciente. Su aplicación está indicada en períodos cortos de aplicación.<sup>[16,11]</sup>

**TENS tipo Burst o TENS de trenes de onda.** Presentan una frecuencia de 1 a 4 Hz. Con trenes de onda con una frecuencia interna de 100 Hz. Esta modalidad de TENS es una mezcla del TENS convencional y el de acupuntura, donde se emite una corriente básica de baja frecuencia.<sup>[16,11]</sup>

Este tipo de T.E.N.S. fue desarrollado por Eriksson, Sjölund & Nielsen en 1979 como consecuencia de los resultados obtenidos en experiencias con la electro-acupuntura china.

Descubrieron que cuando series de alta frecuencia de estímulos eléctricos eran emitidos a baja frecuencia por medio de una aguja de acupuntura, los pacientes podían tolerar la intensidad del estímulo necesaria para producir las fuertes contracciones musculares, mucho mejor que cuando impulsos individuales eran emitidos a través de una aguja. <sup>[16,7]</sup> **Área destinada a la estimulación.**

1- En la zona o punto doloroso 2- A distancia:

- a) En el área de proyección refleja
- b) En el mismo dermatomo cutáneo
- c) Según los puntos de acupuntura

Es de suma importancia realizar un mapa de la zona destinada a la estimulación, la evaluación del paciente durante 2 ó 3 sesiones antes.

**Frecuencia y número de sesiones.** El número total de sesiones es variable, siendo una alternativa terapéutica que implica pocos o ningún efecto colateral adverso frente a otros procedimientos, se utilizar todo el tiempo necesario, siempre y cuando no se presenten complicaciones. <sup>[15]</sup>

En el tratamiento del paciente con dolor crónico, relativo a procesos reumáticos, con diez sesiones se puede lograr un eficiente control del dolor.

**Contraindicaciones.** Paciente con uso de marcapasos o arritmias inestables, neoplasias, Infecciones y procesos inflamatorios agudos, zona precordial, seno carotideo, laringe, pacientes embarazadas alrededor del abdomen o región lumbar, Epilepsia, osteosíntesis y endoprótesis metálicas, falta de cooperación del paciente.

<sup>[2,7]</sup>

**Efectos adversos.** Existen muy pocos efectos adversos potenciales por la aplicación clínica de corrientes eléctricas, estas pueden provocar quemaduras, reacción alérgica al adhesivo del electrodo o a la goma-espuma causando irritación o inflamación de la piel en la zona de la piel.

**Terapia con espejo.**

Con el descubrimiento de las neuronas espejo se ha abierto un panorama a la nueva rehabilitación neurológica, en la cual se postula que la activación de las neuronas espejo en el hemisferio

contralateral de una extremidad amputada reduce la actividad de los sistemas que perciben el dolor y de esta forma se permite la reorganización en la corteza somatosensorial. Esta técnica ha sido utilizada como analgésica y como instrumento para una rehabilitación integral. [7]

La técnica que se utiliza con mayor frecuencia para tratar a los pacientes con sensación de miembro fantasma, es por medio de una caja de cartón la cual se divide en 2 partes colocando un espejo a la mitad, se coloca la pierna íntegra en posición de sedestación o bipedestación, el paciente realiza una serie de ejercicios de movilizaciones por 15 minutos mientras observa una imagen del movimiento la



cual es reflejada en el espejo, la idea de esto es engañar al cerebro que observa los movimientos simétricos y de esta forma se produce una retroalimentación visual la cual es necesaria para forzar que el miembro fantasma obedezca los comandos motores del paciente. [20,13]

Este tratamiento está dirigido para el manejo de síntomas dolorosos, de esta forma se postula que existe una activación de las neuronas en espejo en el hemisferio contralateral a la extremidad amputada y así se reduce la actividad de los sistemas que perciben el dolor y además se permite una reorganización en la corteza somatosensorial. [3,7]

El fundamento del tratamiento espejo para disminución de dolor fantasma sería el uso de la imagen virtual para tratar de corregir el conflicto que existe entre los estímulos propioceptivos y visuales que llegan al sistema nervioso central.[25]

La utilidad del tratamiento espejo en pacientes amputados tienen un buen control del dolor del miembro fantasma, además es un buen instrumento de rehabilitación funcional global.[25]

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

---

El dolor en el miembro fantasma es una de las complicaciones que más se presenta posterior a una amputación de una extremidad, este se presenta en un 70% de los pacientes amputados dentro de las primeras semanas. El dolor del miembro fantasma se presenta hasta en un 79% de los pacientes, los cuales son reportados como un dolor de intensidad severa, inclusive posterior a un año de la amputación, de estos el 18% de los pacientes con dolor en el miembro fantasma refieren no poder participar en actividades laborales, 33% refieren que este interfiere con su capacidad de trabajo, 82% presentan trastornos del sueño y 45% en sus actividades de la vida diaria.

Existen varias modalidades para el manejo del dolor fantasma, sin embargo aún no hay guías para el manejo. Por lo cual es importante llevar a cabo un tratamiento individualizado y multidisciplinario. La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) es una modalidad no farmacológica que se utiliza para disminución de dolor fantasma. Su uso es una técnica muy simple, segura y barata para la disminución de este tipo de dolor, tiene la ventaja que puede ser usada durante mucho tiempo con pocos riesgos y pocos efectos adversos.

La terapia con espejo la cual ha sido utilizada como instrumento en rehabilitación, la cual permite una reorganización en la corteza somatosensorial, es la técnica que con mayor frecuencia se utiliza para tratar a los pacientes con dolor de miembro fantasma, en esta forma se postula que existe una activación de las neuronas en espejo en el hemisferio contralateral a la extremidad amputada y de esta forma se disminuye la actividad en los sistemas que perciben dolor. Debido a su alta incidencia, repercusiones emocionales y en las actividades de la vida diaria las cuales son originadas por este padecimiento, se propone evaluar la disminución del dolor fantasma a través de la escala visual análoga en respuesta a otras alternativas como lo son la terapia con espejo y el uso de TENS, siendo la primera fácil de llevar a cabo en domicilio por el paciente con un adecuado programa de enseñanza al paciente a la vez que se combina con el programa de terapia ocupacional, consiguiendo disminución o remisión del dolor fantasma, con resultados favorables en la fuerza, funcionalidad y estado emocional, englobándose todo esto en una mejora en su calidad de vida. Debido a su alta incidencia del dolor fantasma, repercusiones emocionales y en las actividades de la vida diaria las cuales son originadas por este padecimiento, se plantea la siguiente pregunta

¿Cuál es el efecto de la técnica en espejo sobre el dolor fantasma en pacientes amputados en comparación con el uso de TENS?

## JUSTIFICACION

---

---

En nuestro país se tiene reporte que se amputan 75 mil extremidades las cuales el 70% corresponden a infecciones en pacientes diabéticos y el 30% por otras causas [2]

El dolor en el miembro fantasma es una de las complicaciones más frecuentes posterior a la amputación de una extremidad, el cual se presenta en un 70% de los pacientes amputados dentro de las primeras semanas posteriores a este. Existen varias modalidades para el manejo del dolor fantasma. Los programas de rehabilitación se dirigen a tratar de disminuir el dolor fantasma o atenuarlo en la medida posible.

La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) es una modalidad no farmacológica que se utiliza para disminución de dolor fantasma. Su uso es una técnica muy simple, segura y barata para la disminución de este tipo de dolor, tiene la ventaja que puede ser usada durante mucho tiempo con pocos riesgos y pocos efectos adversos.

La técnica con uso de espejos ha sido utilizada como analgésica y como instrumento para una rehabilitación integral en el paciente amputado. Es la técnica que se utiliza con mayor frecuencia para tratar a los pacientes con sensación y dolor de miembro fantasma.

Debido a su alta incidencia, repercusiones emocionales y en las actividades de la vida diaria las cuales son originadas por este padecimiento, se propone evaluar la disminución del dolor fantasma a través de la escala visual análoga en respuesta a otras alternativas como lo son la terapia con espejo y el uso de TENS, siendo la primera fácil de llevar a cabo en domicilio por el paciente con un adecuado programa de enseñanza al paciente a la vez que se combina con el programa de terapia ocupacional, consiguiendo disminución o remisión del dolor fantasma, con resultados favorables en la fuerza, funcionalidad y estado emocional, englobándose todo esto en una mejora en su calidad de vida.

---

---

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es el efecto de la técnica en espejo sobre el dolor fantasma en pacientes amputados en comparación con el uso de TENS?

---

---

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **Objetivo general:**

- Conocer la utilidad de la técnica en espejo en disminución de dolor fantasma en pacientes amputados de forma unilateral.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar el promedio de edad, distribución por genero de amputaciones y su comparación entre grupos
- Establecer la prevalencia del nivel de amputación de los participantes y compararlo entre los grupos y el genero
- Determinar la frecuencia del uso de analgésicos coadyuvantes al tratamiento
- Comparar los resultados en la medición del dolor, fuerza y percepción el estado de salud intragrupos y extragrupos.

---

---

## **HIPOTESIS**

### **Hipótesis nula:**

La terapia con espejo no es similar en la disminución del dolor en comparación con el grupo tratado con TENS.

### **Hipótesis alternas:**

La terapia con espejo es similar en la disminución del dolor en comparación con el grupo tratado con TENS.

---

---

## VARIABLES METODOLOGICAS

### VARIABLES INDEPENDIENTES

#### Técnica con espejo

Técnica en la cual el paciente coloca su miembro íntegro frente a un espejo dentro de una caja la cual se divide en 2 partes colocando un espejo a la mitad, se coloca la pierna íntegra en posición de sedestación o bipedestación, el paciente realiza una serie de ejercicios de movilizaciones por 15 minutos mientras observa una imagen del movimiento la cual es reflejada en el espejo, la idea de esto es engañar al cerebro que observa los movimientos simétricos y de esta forma se produce una retroalimentación visual de su extremidad ausente . [4,22]

**Definición operacional:** El grupo 1 de pacientes que serán seleccionados aleatoriamente realizarán movilizaciones 3 veces al día durante 15 minutos, 3 veces a la semana, empleando la técnica de espejo con el fin de crear la ilusión óptica del miembro amputado, además de recibir la enseñanza de terapia ocupacional.

**Indicador:** movilizaciones 3 veces al día durante 15 minutos, 3 veces a la semana, empleando la técnica de espejo.

**Escala de medición:** Cualitativa, nominal

#### Electroestimulación transcutánea

**Definición conceptual:** Es una modalidad la cual se realiza por medio de electrodos de superficie en la piel de corriente eléctrica pulsada con finalidad analgésica. Es una modalidad no farmacológica que se utiliza para disminución de dolor fantasma. [2,14]

---

---

**Definición operacional:** al grupo 2 de pacientes que serán seleccionados aleatoriamente se les aplicara TENS, 3 veces por semana hasta completar 10 sesiones además de que recibirán la enseñanza de terapia ocupacional.

**Indicador:** Aplicación de electroestimulación transcutánea al miembro contralateral al muñón residual con dolor fantasma con frecuencia de pulso de 2-10 pps, con una duración de 200 a 300µs, amplitud hasta la contracción visible por 25 minutos.<sup>[24]</sup>

**Escala de medición:** Cuantitativa dicotómica

### **Ingesta de AINEs**

**Definición conceptual:** Es la ingesta por parte del paciente de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos con el objetivo de disminuir la sensación de dolor fantasma secundario a la amputación.

**Definición operacional:** En una hoja se interrogara sobre la necesidad del paciente de la ingesta de analgésicos, se anotara el tipo de analgésico que toma, la dosis y el tiempo que lo ha estado tomando, llevando un registro diario del número de días y dosis del analgésico que será tomado por el paciente.

**Indicador:** hoja de registro diario en el cual se anotara el tipo de analgésico que toma el paciente, la dosis y el tiempo que lo ha estado tomando.

**Escala de medición:** Cuantitativa, dicotómica

## **VARIABLES PENDIENTES**

---

---

### **Dolor**

**Definición conceptual:** Según la Asociación Internacional para el estudio del dolor (IASP) define al dolor como una sensación desagradable la cual se asocia a daño tisular real o potencial, la cual el dolor siempre es una sensación subjetiva, además existen una serie de factores que modifican su percepción como la edad, experiencias dolorosas previas.

**Definición operacional:** Se valorara individualmente a cada paciente el grado de dolor de miembro fantasma a través de la escala visual análoga (EVA) del 0 al 10, instruyendo a cada paciente que cero significa ausencia de dolor y 10 el peor dolor sufrido.

**Indicador:** Escala visual analógica.

**Escala de medición:** Cuantitativa discreta, numérica.

### **Calidad de vida**

**Definición conceptual:** La Organización Mundial de la Salud definió la calidad de vida como la percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones.<sup>[26]</sup>

**Definición operacional:** Se mide mediante el cuestionario EuroQol-5D, para valorar la percepción de la calidad de vida. El cuestionario EuroQol-5D el cual es un cuestionario sencillo el cual además de la medición de la salud del paciente, está diseñado con una visión multidimensional, que incluye el funcionamiento físico, social y psicológico, permitiendo su aplicación en población en general. El propio individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones (sistema descriptivo) y luego en una escala visual analógica (EVA) de evaluación más general. Un tercer elemento del EQ-5D es el índice de valores sociales que se obtiene para cada estado de salud generado por el instrumento. El sistema descriptivo contiene cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene tres niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves).

**Indicador:** percepción del estado de salud a través de la escala visual analógica (EVA) contenida en el cuestionario EuroQol-5D.

Escala de medición: Cualitativa, nominal.

## **Fuerza**

**Definición conceptual:** Es la capacidad física para realizar un trabajo o modificar un movimiento Fuerza activa: tracción o empuje generados por el músculo estimulado.

**Definición operacional:** Se valorara con base a la exploración física a través del uso de la Escala de fuerza muscular de Lovett.

**Indicadores:** Escala de fuerza muscular de Lovett.

**Escala de medición:** cuantitativa, discreta, numérica.

## VARIABLES DEMOGRAFICAS

---

---

### Edad

**Definición conceptual:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento. La medida por los años de vida.

**Definición operacional:** el tiempo en años que ha vivido un sujeto desde su fecha de nacimiento obtenido de una identificación oficial. **Indicador:** años.

Escala de medición: Cualitativa, numérica, ordinal

### Sexo

**Definición conceptual:**

Condición orgánica que distingue el macho de la hembra, lo masculino de lo femenino

**Definición operacional:** el referido por el paciente.

**Indicador:** género.

**Escala de medición:** cualitativa, nominal, dicotómica.

## SUJETOS Y METODOS

---

---



- **Tipo de estudio:**  
Experimental.

➤ **Diseño**

Ensayo clínico aleatorizado ciego simple.

➤ **Población en estudio:**

Pacientes con seguro IMSS, que ingresen a la UMFR SXXI con diagnóstico de amputación de miembro pélvico unilateral

➤ **Universo de trabajo:**

Adultos en edades de 20 a 70 años derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

➤ **Ámbito geográfico:**

Consultorio área de terapia física de la unidad de Medicina Física y Rehabilitación siglo XXI.

➤ **Limites en el tiempo:**

Periodo comprendido de Enero 2017 – Septiembre 2017.

➤ **Tipo de muestreo:**

Simple de casos consecutivos.

---

---

## ASPECTOS ESTADÍSTICOS

### **Muestreo**

No probabilístico, de casos consecutivos.

## Tamaño de la muestra

Se obtuvo para ensayar la primera hipótesis de trabajo, con una fórmula para diferencia de medias, en poblaciones finitas y sin reemplazo, donde la desviación estándar fuera de 2 y el ancho del intervalo fue de máximo 4. Calculando una N\*\* de 60 pacientes en 2 meses.

$$n = \frac{N Z^2 \sigma^2}{d^2 (N-1) + Z^2 (\sigma^2)}$$

Donde:

$$N = 60^{**}$$

$$Z = 1.96 \sigma$$

$$= 2$$

$$d = 0.05$$

$$n = \frac{60 (1.96)^2 2^2}{0.05^2 (60-1) + 1.96^2 (2^2)} = \frac{230 (4)}{0.1475 + 7.68} = \frac{921.6}{7.82} = 117$$

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

---

---

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de 20 a 70 años de edad.
- Pacientes con diagnóstico de amputación unilateral que cursen con dolor miembro fantasma con un tiempo de evolución mayor a un mes, y que acuden a la consulta externa de rehabilitación.
- Que acepten participar mediante firma de consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión:**

- Paciente con amputaciones bilaterales.
- Paciente que cursen con alteraciones psiquiátricas y/o dificultades de comprender instrucciones.
- Diabetes Mellitus Descontrolada.
- Neuropatía diabética descontrolada.

### **Criterios de eliminación:**

- Realización de la terapia física menor al 80% de lo indicado.
- Retiro del consentimiento informado. ○ Presentación de una lesión cerebral con afección neurológica.

## DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

---

---

El presente trabajo fue enviado al comité local de Ética para su evaluación y así mismo se empleó carta de consentimiento informado. Una vez que fue autorizado por el

Comité Local de Ética ingresaron a estudio todos aquellos pacientes con diagnóstico de amputación unilateral de miembro pélvico, dolor de miembro fantasma mayor a un mes de evolución, que aceptaron participar mediante la firma de consentimiento informado y que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales son pacientes de 20 a 70 años, pacientes con amputación de miembro pélvico que cursen con dolor de miembro fantasma con un tiempo de evolución mayor de un mes y acudan a la consulta externa de rehabilitación, formándose 2 grupos de manera aleatoria simple; considerándose el número impar para el Grupo No.1 iniciando con el paciente No 1 y el Grupo 2 iniciando con el número par 2 hasta alcanzar la muestra.

Previa aceptación de los pacientes se realizara:

**Procedimientos: Historia clínica.** Se realizó historia clínica y exploración física dirigida con preguntas según la hoja de recolección de datos a los pacientes, para el grado de dolor miembro fantasma se utilizara la escala visual análoga de dolor, para la medición de los arcos de movilidad se hizo el registro a través del resultado arrojado con el uso del goniómetro, y para la fuerza muscular la escala de Lovett además se valoró la percepción del estado de salud por el paciente, a quienes se les solicitó verbalmente y a través de la colocación de una raya horizontal en una escala parecida a un termómetro marcado en la parte superior con un 100 el mejor estado de salud, y en el extremo inferior con un 0 el peor estado de salud que el paciente pueda imaginar, dicha escala es la correspondiente al instrumento EQ-5D. Las evaluaciones se realizaron al inicio y al final del tratamiento.

1. Grupo 1: Realizaron movilizaciones del miembro no amputado 3 veces al día durante 15 minutos, con técnica de espejo, lo cual permitió al paciente crear la ilusión en el mismo de que su extremidad ausente se estaba moviendo simultáneamente, realizaron 10 sesiones, más un programa de terapia ocupacional el cual realizarán diariamente.
2. Grupo 2: Se les aplicó electroestimulación transcutánea de baja frecuencia al miembro contralateral al muñón residual con dolor fantasma, 3 veces a la semana hasta que completaron 10 sesiones, con los siguientes parámetros: frecuencia de pulso de 2-10 pps, duración de 200 a 300µs, amplitud hasta la contracción visible,

en un tiempo de 25 minutos más un programa de terapia ocupacional la cual realizarán diariamente.

Las terapias se realizaron el transcurso de 4 semanas, con un total de 10 sesiones, con duración promedio por sesión de 30 minutos.

Se registraron los resultados en las hojas de captación de datos para la realización del análisis, comparando los resultados obtenidos de ambos grupos.

## ANALISIS ESTADISTICO

---

---

Para el análisis estadístico de los datos se aplicó estadística descriptiva calculando valor mínimo, valor máximo, media, desviación estándar, mediana y percentil 25 y percentil 50; frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Y las pruebas de estadística inferencial aplicadas fueron, la prueba de t de student para muestras independientes, prueba de Chi<sup>2</sup> de Pearson, prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas y prueba de ANOVA de un factor. Todas con un valor de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

## CONSIDERACIONES ETICAS

---

---

De acuerdo a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 100 fracción II, III, IV, V Y VI establece que el presente estudio deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto con quien se realizará la investigación y de las posibles consecuencias positivas y negativas para su salud, así como el profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación. Protocolo será evaluado por el Comité local de Ética e Investigación en Salud.

En virtud del decreto por el que se adiciono el artículo 4° Constitucional, publicado en el diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1983, se consagro como garantía social el derecho a la protección de la salud.

La ley general de Salud ha establecido lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, correspondientes a la Secretaria de Salud orientar su desarrollo; además la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad.

El desarrollo de la investigación para la salud debe atender aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación, el desarrollo de la investigación para la salud requiere del establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella.

Confidencialidad. La base informática con los datos de los participantes, solo será accesible para el investigador principal y los asesores del estudio, de manera que se evitara la revelación de los datos personales del paciente a personal que no sea autorizado.

El estudio se realizara en seres humanos y se califica de riesgo mínimo y se respalda en los siguientes documentos:

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en los Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en seres Humanos adaptada por la 8va Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en Junio de 1964, ensamblada por la 29va Asamblea Médica Mundial en Tokio Japón en octubre de 1975, por la 35va Asamblea Mundial de Venecia Italia en octubre de 1983, la 41va Asamblea Médica Mundial de Hong Kong en septiembre de 1989 con última revisión en la 48va Asamblea General de Summerset West Sudáfrica en octubre de 1996 y la 52ava Asamblea General de Edimburgo Escocia en octubre del 2000.

Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial se vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente”

Informe Belmont que habla sobre los principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos en investigación siendo un reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento del 18 de Abril de 1979.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

#### Grafica de Gantt.

Mes de inicio: 1 = Enero 2017

Mes	T*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Redacción y correcciones del proyecto.	P*	X	X	X											
	R*	X	x	x	x	x	x	x	X						
Correcciones al anteproyecto y envío al comité de investigación	P*			X	X										
	R*			x	X										
Aceptación del Trabajo de investigación	P*				X	X									
	R*				X										
	P*					x	x	x	X	x					

Obtención de expedientes de pacientes y captura de información	R*					x	x	x	X	x					
Análisis e interpretación de resultados	P*									x	x				
	R*									X	X				
Elaboración del informe final	P*										X	x			
	R*										x	x			

R: Realizado P: Programado

## RECURSOS

---

➤ **HUMANOS:**

- Médico adscrito y médico residente de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI.

➤ **INSTALACIONES:** ○ UMFRSXXI:

- Consultorio.
- Área de Terapia Física.

➤ **AGENTES FISICOS**

- Electroestimulación transcutánea.
- Técnica de espejo.

## FACTIBILIDAD

---

Este estudio es factible debido a que en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI se cuenta con la infraestructura y espacio adecuado para realizar este estudio. El equipo utilizado de TENS (marca) y espejos los cuales son de fácil

manejo y uso. Durante su aplicación será supervisada por personal experto y capacitado en todo momento durante su tratamiento.

## **DIFUSION**

---

---

Este estudio tiene el propósito de un avance en el conocimiento en cuanto a la comparación de la terapia en espejo versus TENS en disminución del dolor fantasma en pacientes amputados por lo que es importante su difusión para conocer sus efectos y beneficios entre una técnica y otra y de esta forma tener un manejo integral al paciente amputado.

## **TRASCENDENCIA**

---

---

. La trascendencia de este trabajo pretende determinar cuanta es la diferencia y mejoría entre un tratamiento y otro para disminución del dolor fantasma en pacientes amputados. Por lo tanto hasta ahora ninguna intervención ha demostrado ser la más eficiente.

## **RESULTADOS**

---

---

La edad se muestra en la tabla 1, la media corresponde a población adulta (48.8 años), en edad productiva.

Tabla 1. Estadístico descriptivo Edad					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD	116	16	96	48.84	15.897

La comparación de la edad entre grupos de tratamiento no demostró diferencia significativa ( $p=0.256$ ), lo que significa que ambos grupos son iguales (ver tabla 2)

Tabla 2. Comparación de edad entre grupos				
GRUPO DE TRATAMIENTO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
EDAD	TENS	56	48.93	17.047
	ESPEJO	60	48.77	14.888
			prueba t	p=0.256

El género está representado en la gráfica 1, tabla 3, se aprecia una mayor frecuencia del sexo masculino (83.6%); tampoco se demostró diferencia significativa entre grupos de tratamiento (ver tabla 4)

Tabla 3. Distribución por GÉNERO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Femenino	19	16.4
	Masculino	97	83.6
	Total	116	100.0

## Grafica 1. Distribucion por Género

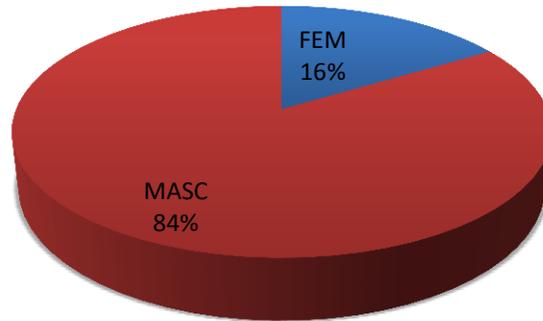


Tabla 4. Comparación del genero entre grupos de tratamiento

		GRUPO DE TRATAMIENTO		Total	
		TENS	ESPEJO		
GENERO	FEM	frecuencia	8	11	19
		%	14.3%	18.3%	16.4%
	MASC	frecuencia	48	49	97
		%	85.7%	81.7%	83.6%
Total	Frecuencia	56	60	116	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	
			CHI 2	P=0.556	

Cuenta con una Chi2 no significativa, por lo tanto no existe una diferencia significativa de género entre los grupos.

El nivel de amputación se muestra en la tabla 5, en la cual se demuestra que el tipo de amputación más frecuente es el transfemoral izquierdo (31.9%), el cual está relacionado al sexo masculino en 30.9%; seguido del transfemoral derecho (29.3%), el cual se relaciona con el sexo femenino en un 42.2%, mostrando un porcentaje

acumulado del 61.2% para extremidades inferiores. Sin embargo no se muestra diferencia entre grupos (ver tabla 6), ni en el género (ver tabla 7), sin embargo el sexo masculino presento con más frecuencia la amputación transfemoral izquierda en un 26.9% y al sexo femenino transfemoral derecha en 42.1%.

Tabla 5. frecuencia del NIVEL AMPUTACION				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL	TRANS-FEMORAL DER	34	29.3	29.3
	TRANS-FEMORAL IZQ	37	31.9	61.2
	TRANS-TIBIAL DER	26	22.4	83.6
	TRANS-TIBIAL IZQ.	13	11.2	94.8
	DESARTIC-TOBILLO	6	5.2	100.0
	<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 6. Frecuencia de NIVEL AMPUTACION entre grupos					
			GRUPO DE TRATAMIENTO		Total
			TENS	ESPEJO	
NIVEL AMPUTACION	TRANSFEMORAL DER	frecuencia	15	19	34
		%	26.8%	31.7%	29.3%
	TRANSFEMORAL IZQ	frecuencia	17	20	37
		%	30.4%	33.3%	31.9%
	TRANS-TIBIAL DER	Frecuencia	15	11	26
		%	26.8%	18.3%	22.4%
	TRANS-TIBIAL IZQ.	Frecuencia	8	5	13
		%	14.3%	8.3%	11.2%
	DESARTIC-TOBILLO	Frecuencia	1	5	6
		%	1.8%	8.3%	5.2%
	<b>Total</b>	frecuencia	56	60	116
		%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 7. frecuencia de NIVEL AMPUTACION entre genero					
			GENERO		Total
			Femenino	Masculino	
NIVEL		frecuencia	8	26	34

<b>AMPUTACION</b>	TRANSFEMORAL DER	%	42.1%	26.8%	29.3%
		frecuencia	7	30	37
	TRANSFEMORAL IZQ	%	36.8%	30.9%	31.9%
		Frecuencia	1	25	26
	TRANS-TIBIAL DER	%	5.3%	25.8%	22.4%
		Frecuencia	3	10	13
	TRANS-TIBIAL IZQ.	%	15.8%	10.3%	11.2%
		Frecuencia	0	6	6
<b>Total</b>	DESARTIC-TOBILLO	%	0.0%	6.2%	5.2%
		frecuencia	19	97	116
		%	100.0%	100.0%	100.0%
			chi 2	p=0.0197	

La frecuencia del uso de analgésicos como coadyuvante al manejo del dolor se presentó en el 100% de los participantes, la tabla 8, muestra la frecuencia de los mismos. El paracetamol muestra un 34.5%, seguido del diclofenaco 25.9% y de manera acumulada corresponde al 60.3%. ver tabla 8

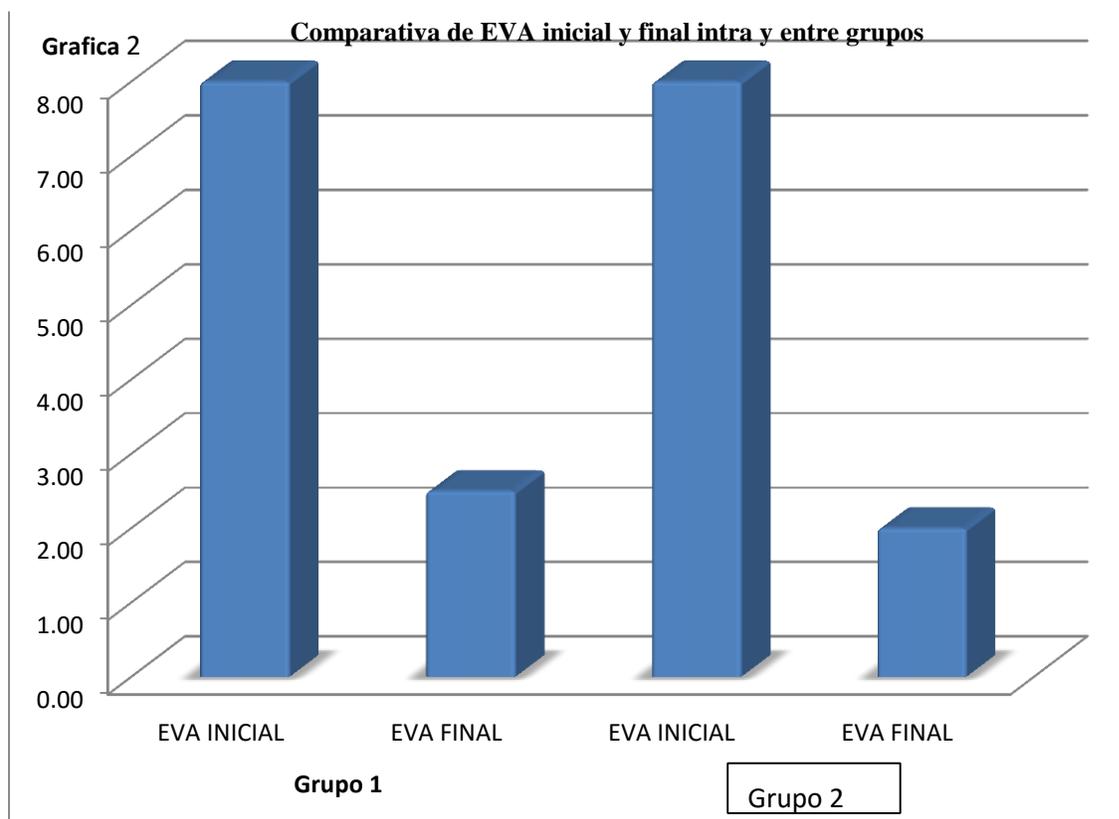
Tabla 8. Frecuencia de uso de analgésicos coadyuvantes al tratamiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Medicamento</b>	PARACETAMOL	40	34.5	34.5
	DICLOFENACO	30	25.9	60.3
	NAPROXEN	17	14.7	75.0
	SULINDACO	15	12.9	87.9
	CELECOXIB	8	6.9	94.8
	IBUPROFENO	6	5.2	100.0
	Total	116	100.0	

La comparación entre los valores de la escala de EVA inicial y final se muestran en la tabla 9, grafica 2, se demuestra una disminución significativa (  $p=0.000$ ) de ambos grupos; de 5.5 puntos para el grupo 1 y de 6 puntos para el grupo 2, ambos tratamientos son satisfactorios y similares

Tabla 9. comparativa de EVA inicial y final intra y entergrupos

grupo 1	N	Mínimo	Máximo	Percentiles			prueba Wilcoxon p=0.000
				Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	75°	
EVA INICIAL	56	4	10	7.00	8.00	9.00	
EVA FINAL	56	0	6	2.00	2.50	3.75	
EVA INICIAL	60	4	10	7.00	8.00	9.00	p=0.000
EVA FINAL	60	0	6	1.00	2.00	4.00	
				WILCOXON			P=0.000

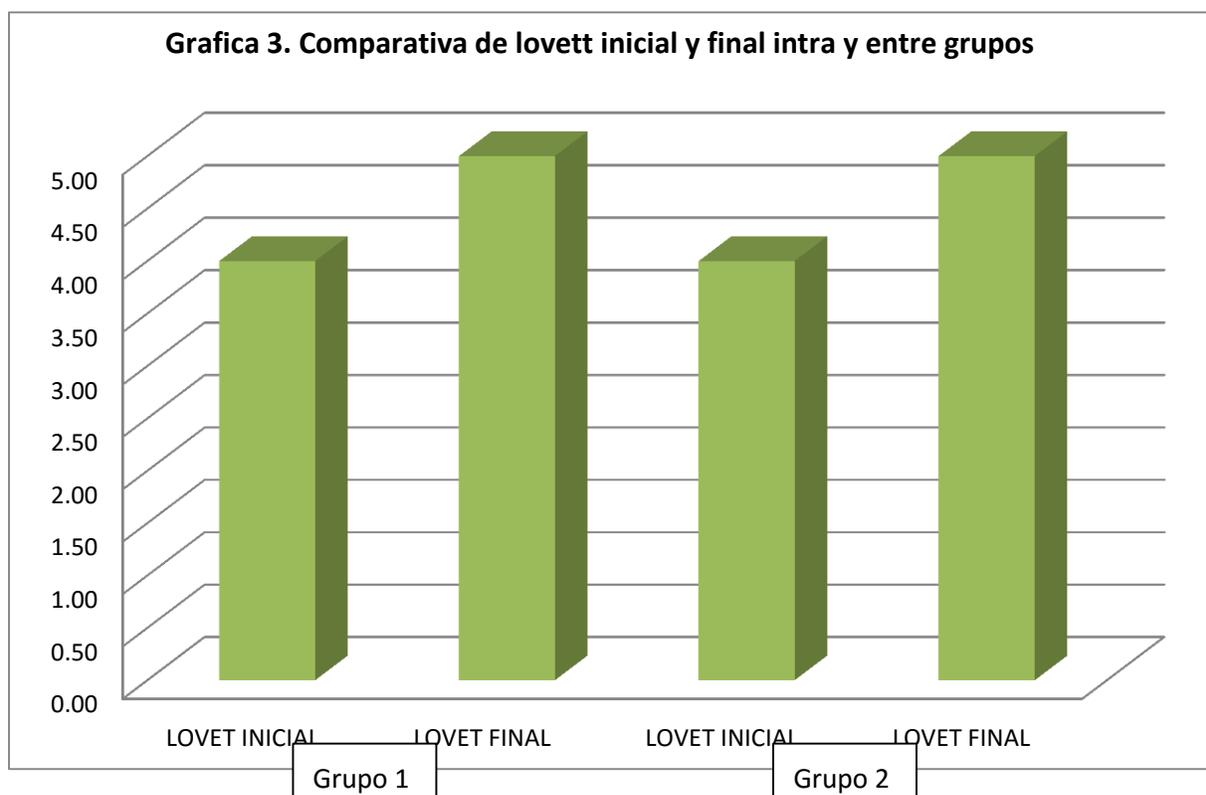


Lo mismo sucede con los valores de la fuerza en la escala de LOVET comparando la inicial y final, se obtuvo un incremento de un punto en ambos grupos, siendo esto estadísticamente significativo ( p=0.000). Ver tabla 10 y grafica 3.

Tabla 10. comparativa de LOVET inicial y final intra y entre grupos

GRUPO 1.	N	Mínimo	Máximo	Percentiles			prueba Wilcoxon
				Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	75°	
LOVET INICIAL	56	3	5	4.00	4.00	5.00	P=.000
LOVET FINAL	56	4	5	5.00	5.00	5.00	
GRUPO 2				Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	75°	P=0.000
LOVET INICIAL	60	3	5	4.00	4.00	5.00	P=0.000
LOVET FINAL	60	4	5	5.00	5.00	5.00	

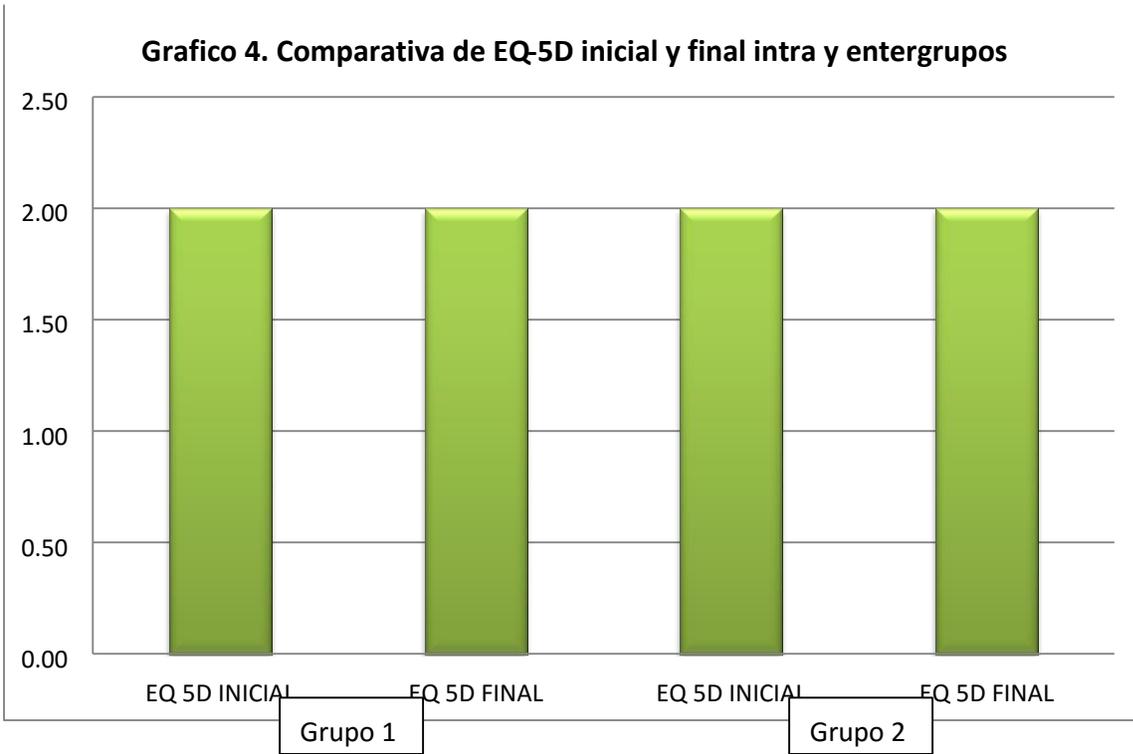
Grafica 3. Comparativa de lovett inicial y final intra y entre grupos



Por ultimo respecto a la percepción del estado de salud, no se demuestran cambios en cuanto a su valoración inicial, con relación a la final en ambos grupos. (Ver tabla 11, grafica 4)

Tabla 11. comparativa de EQ 5D inicial y final intra y entre grupos

GRUPO 1.	N	Mínimo	Máximo	Percentiles			prueba Wilcoxon
				Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	75°	
EQ 5D INICIAL	56	1	3	1.00	2.00	2.00	P=0.283
EQ 5D FINAL	56	1	3	1.00	2.00	2.00	
EQ 5D INICIAL	60	1	3	1.00	2.00	2.00	P=0.480
EQ 5D FINAL	60	1	3	1.00	2.00	2.00	



La comparación de la diferencias obtenidas de las tres escalas (dolor, fuerza y percepción de salud) se muestra en la tabla 12, no se demuestran diferencias significativas entre los grupos, lo que significa que respecto al dolor y fuerza si hay cambios significativos intra grupos pero no entre grupos, no así en relación a la

percepción del estado de salud que no se demostró mejora en ninguno de los grupos.  
(Ni intra ni entre grupos)

**Tabla 12. Comparativo entre en promedio de las diferencias antes y después entre grupos**

<b>Diferencias</b>	<b>GRUPO DE TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Media de error estándar</b>	<b>ANOVA</b>
<b>EVA antes y después</b>	TENS	56	-4.9821	2.23600	.29880	0.094
	ESPEJO	60	-5.0500	2.56062	.33057	
<b>lovet antes y después</b>	TENS	56	.6250	.52440	.07008	0.126
	ESPEJO	60	.5667	.53256	.06875	
<b>percepción del estado de salud antes y después</b>	TENS	56	-.1250	.38435	.05136	
	ESPEJO	60	-.0333	.36669	.04734	

No hay diferencia significativa entre un tratamiento y otro, por lo tanto ambos son buenos para disminución de dolor fantasma en pacientes amputados.

---

---

## DISCUSION

En este estudio realizado los resultados obtenidos nos indican que la edad más frecuente de amputación es en edad productiva con una media de  $\pm 48.8$ , y estas se presentan con mayor frecuencia en el género masculino, la cual coincide con investigaciones estadísticas epidemiológicas

Existe mucha literatura acerca de la fisiopatología del dolor miembro fantasma, concluyéndose que en su generación actúan diferentes niveles (central, medular y periférico), por lo que resulta complejo su tratamiento. De acuerdo a lo reportado en la literatura la sensación de miembro fantasma se puede presentar hasta entre un 70 a 90% de los casos (Cronholm 1951, Sherman 1989, Melzack 1992)

Existen pocos estudios con valor estadístico sobre el mejor tratamiento rehabilitador para la disminución o remisión del mismo, hasta el momento se ha realizado un estudio comparativo entre la terapia en espejo versus la estimulación transcutánea TENS, encontrándose mejoría significativa en cuanto a disminución de dolor en pacientes amputados, sin embargo no se logró discernir entre ambas terapias cual ofrece mejores resultados,  $P=0.336$

En esta investigación realizada se obtuvo un resultado similar al estudio realizado por Tilak M et al, donde se evidencia disminución de dolor en miembro fantasma con ambas terapias, por lo que ambas tienen buenos efectos sin mostrar diferencia significativa entre y tratamiento y otro.

## CONCLUSIONES

---

---

1. La media de edad corresponde a población adulta (48.8 años), en edad productiva, y predominio al género masculino (83.9%)
2. El nivel de amputación más frecuente correspondió al nivel transfemoral izquierdo. (31.9%), seguido del transfemoral derecho (29.3%, mostrando un porcentaje acumulado del 61.2%; su relación al género muestra que el sexo masculino es el más frecuente nivel transfemoral izq. (26.9%) y al sexo femenino transfemoral der (42.1%).
3. Los analgésicos como coadyuvantes más usados fueron paracetamol 34.5% seguido del Diclofenaco (25.9) y de manera acumulada corresponden al 60.3%
4. Se demostró una disminución significativa ( $p=0.000$ ) en la medición del dolor con la escala de EVA de ambos grupos; de 5.5 puntos para el grupo 1 y de 6 puntos para el grupo 2, ambos tratamientos son satisfactorios
5. En la fuerza medida con la escala de LOVET se obtiene un incremento de un punto en ambos grupos, siendo esto estadísticamente significativo ( $p=0.000$ )
6. En la percepción del estado de salud, no se demuestran cambios en su valoración inicial, con relación a la final en ambos grupos.
7. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos de tratamiento; ambos mejoraron con respecto al dolor y la fuerza, y sin cambios con respecto a la percepción del estado de salud.

Con estos resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice "La terapia con espejo es similar en la disminución del dolor en comparación con el grupo tratado con TENS"

---

---

## RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

La técnica de espejo brinda la ventaja sobre los TENS, de que puede realizarse como parte de un programa domiciliario y de esta forma pacientes amputados que cursen con dolor de miembro fantasma mejorarían esta condición debido a que la activación de las neuronas espejo en el hemisferio contralateral de una extremidad amputada reduce la actividad de los sistemas que perciben el dolor y de esta forma se permite la reorganización en la corteza somatosensorial y de esta forma mejorar la calidad de vida como parte de un programa de rehabilitación integral. Por lo que se sugiere la enseñanza de esta técnica en pacientes amputados.

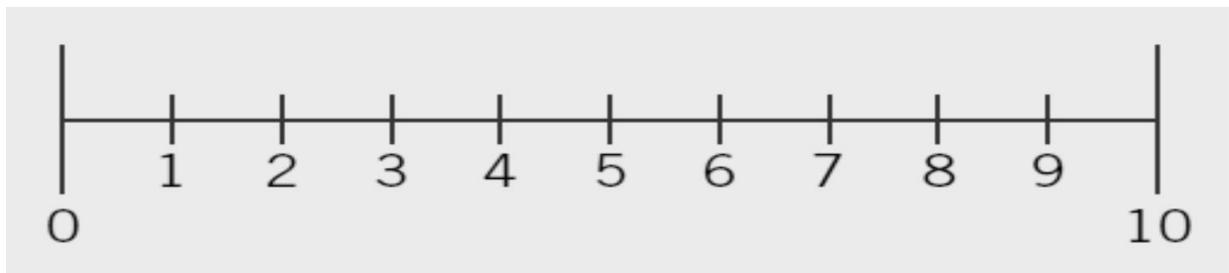
---

---

## ANEXOS

### ANEXO 1.

Escala para medir la intensidad del dolor



## ANEXO 2.

### ESCALA PARA MEDIR FUERZA MUSCULAR

---

---

#### ESCALA DE LOVETT.

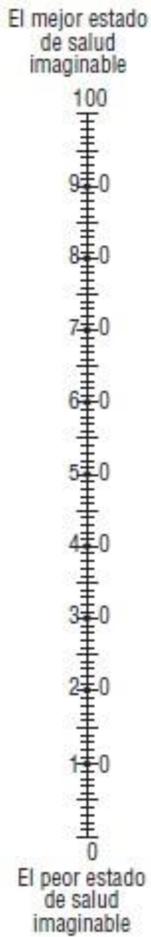
<b>1</b>	El músculo realiza una contracción visible o palpable aunque no se evidencie movimiento
<b>2</b>	El músculo realiza todo el movimiento sin efecto de la gravedad sin resistencia
<b>3</b>	El músculo realiza todo el movimiento contra la gravedad sin resistencia
<b>4</b>	El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y con modera resistencia manual
<b>5</b>	El músculo soporta una resistencia manual máxima y el movimiento es posible en toda su amplitud, contra la gravedad

## ANEXO 3.

**Escala para medir la percepción del mejor estado de salud imaginable**  
**Escala visual analógica (EVA) contenida en el cuestionario EuroQol-5D.**

---

---



Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse.

Nos gustaría que nos indicara esta escala en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor dibuje una línea desde el casillero donde dice <<Su estado de salud hoy>> hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de **salud en** el día de HOY.

Su estado de salud HOY

**ANEXO 4.**

**CUESTIONARIO EQ-5D**

**Marque con una cruz como esta X la afirmación en cada sección que describa mejor su estado de salud el día de hoy.**

**Movilidad**

Tengo problemas para caminar

Tengo que estar en la cama

**Cuidado personal**

No tengo problemas con el cuidado personal

Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme solo

Soy incapaz de vestirme solo

**Actividades de todos los días ( como trabajar, estudiar, r tareas domesticas, hace actividades familiares)**

No tengo problemas para realizar actividades diarias

Soy incapaz de realizar mis actividades de todos los días

**Dolor/Depresión**

No estoy ansioso/a ni deprimido/a

Estoy muy ansioso/a o deprimido/a

**ANEXO 5.**

Y



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: " Efecto de la técnica en espejo sobre el dolor fantasma en pacientes amputados de miembro pélvico comparado con el uso de TENS

Patrocinador externo (si aplica): NA

Lugar y fecha: Ciudad de México, D.F. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI (Agosto2017-Enero2018 )

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio: Conocer la utilidad de la técnica en espejo en disminución de dolor fantasma en pacientes amputados de miembro pélvico unilateral, debido a que más de la mitad de los pacientes amputados presentan dolor fantasma, siendo un problema de salud cuyas repercusiones en la calidad de vida de los pacientes, pudiendo ser otra alternativa en el manejo del dolor fantasma.

Procedimientos: Se me ha explicado que mi participación consiste en recibir terapia para el dolor miembro fantasma en un periodo de 4 semanas , con valoración del dolor y de mi calidad de vida empleando la escala de valoración visual análoga y numérica del dolor para graficar la disminución del mismo y el cuestionario EQ-5D.  
Grupo 1. Enseñanza de movilizaciones a miembro no amputado con técnica de espejo, para crear una ilusión óptica sobre el miembro residual más un programa de terapia ocupacional el cual realizara diariamente.  
Grupo 2. Aplicación al grupo 2 de electroestimulación transcutánea de baja frecuencia al miembro contralateral al muñón residual con dolor fantasma más un programa de terapia ocupacional el cual realizara diariamente.

Posibles riesgos y molestias: Irritación, inflamación, quemadura

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: Atenuación del dolor miembro fantasma o la remisión total.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: El investigador principal se ha comprometido a responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee a cerca del procedimiento que se llevara a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o mi tratamiento.

Participación o retiro: Es de mi conocimiento que seré libre de abandonar este estudio investigación en el momento que así lo desee. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta en ésta institución no se verá afectada.

Privacidad y confidencialidad: El investigador me ha asegurado, que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

En caso de colección de material biológico (si aplica):  
Si  No autoriza que se tome la muestra.  
Si  autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.  
Si  autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio: Atenuar del dolor miembro fantasma o remision del mismo

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:  
Investigadores Responsables:  
Dra. Angélica Elizabeth García Pérez Medico en Rehabilitación. Tel 5535753040...Matricula: 99380951.  
Dra. Claudia Ivette Fuentes Salas. celular 6188151838. **Matricula:** 98386546

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre, dirección, relación y firma – Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma – Testigo 2

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

## ANEXO 6.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD  
DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE  
SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**



### HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS DEL SUJETO DE ESTUDIO

#### 1. DATOS GENERALES:

Fecha:	Folio:
Nombre del encuestador:	

#### 2. FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

Nombre del paciente:	NSS:	
UMF:	Edad:	Género:
Domicilio:		

#### 3. ANTECEDENTES PERSONALES DE IMPORTANCIA:

Actividad física:	Actividad laboral:
Enfermedades diagnosticadas:	
Cirugías previas:	
Diagnóstico:	

#### 4. DATOS RELACIONADOS CON EL DIAGNOSTICO:

<b>Fecha de amputación:</b>	
<b>Causa de amputación:</b>	
<b>Complicaciones:</b>	

**5. SEMIOLOGÍA DEL DOLOR MIEMBRO AMPUTADO:**



<b>Fecha de inicio:</b>	<b>Localización:</b>
<b>Tipo de dolor:</b>	<b>Duración:</b>
<b>Periodicidad:</b>	<b>Ritmo:</b>
<b>Factores exacerbantes:</b>	<b>Factores atenuantes:</b>
<b>Alteraciones de la sensibilidad:</b>	<b>Síntomas acompañantes:</b>
<b>Tratamientos previos:</b>	

**ANEXO 7.**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE  
EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**HOJA DE REGISTRO DE LA TOMA DIARIA DE ANALGESICOS**

<b>Nombre del paciente:</b>		<b>NSS:</b>		
		<b>Edad:</b>		
	<b>Analgésico</b>	<b>Dosis</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Lunes</b>				
<b>Martes</b>				
<b>Miércoles</b>				
<b>Jueves</b>				
<b>Viernes</b>				
<b>Sábado</b>				
<b>Domingo</b>				
<b>Lunes</b>				
<b>Martes</b>				
<b>Miércoles</b>				
<b>Jueves</b>				
<b>Viernes</b>				
<b>Sábado</b>				
<b>Domingo</b>				
<b>Lunes</b>				
<b>Martes</b>				
<b>Miércoles</b>				
<b>Jueves</b>				

1

## INTENSIDAD DEL DOLOR

Nombre del paciente:	NSS:
	Edad:

### ESCALA VISUAL ANALOGA:

Al inicio del tratamiento:	
Al termino de las sesiones de tratamiento:	

## PERCEPCION DEL MEJOR ESTADO DE SALUD IMAGINABLE

### Escala visual análoga (EVA) del cuestionario EuroQol-5D

Al inicio del tratamiento:	
A las 10 sesiones de tratamiento:	

## EXPLORACION FISICA

### FUERZA MUSCULAR EN LA ESCALA DE LOVETT:

Al inicio del tratamiento:	
A las 10 sesiones de tratamiento:	

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Farro L, Tapia R, Bautista L, Montalvo R, Iriarte H. Características clínicas y demográficas del paciente amputado. *Rev Med Hered.* 2012; 23(4):240-243.
2. Rehabilitación del paciente adulto amputado de extremidad inferior por Diabetes Mellitus, en el segundo y tercer nivel de atención. <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>.
3. Vaquerizo A. Dolor postamputación. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2000; 7(1):60-77.
4. Villaseñor J, Escobar V, Sánchez A, Ortiz, Quintero I, Dolor de miembro fantasma: fisiopatología y tratamiento. *Rev Esp Méd Quir* 2014; 19 (1): 62-68
5. Flor H, Birbaumer N, Sherman R. Dolor de miembro fantasma. *Rev Soc Esp Dolor* 2001; 8 (1): 327-331
6. Ramachandran, Altschuler E. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function, *Brain* 2009; 132 (1): 1693–1710
7. Malavera M, Carrillo S, Gomezese O, García R, Silva F. Fisiopatología y tratamiento del dolor de miembro fantasma. *Rev colomb anestesiología.* 2014;42(1):40–46
8. Mulvey M, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Phantom Pain and Stump Pain in Adult Amputees. *Pain Practice Rev.* 2013; 13(4):289–296
9. Ribera V. Síndrome de miembro fantasma. *Dolor* 2010; 25 (1):189-190
10. Arango J, Mazo J, Peña A. Sistema para Rehabilitación del Síndrome del Miembro Fantasma utilizando Interfaz Cerebro Computador y Realidad Aumentada. *Risti* 2013; 11(1): 93-106.
11. Bishnu Subedi and George T. Grossberg. Phantom Limb Pain: Mechanisms and treatment Approaches, *NEJM* 2011; 132 (2011): 1-9
12. Cramp, A.F., et al.: “Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): the effect of electrode placement upon cutaneous blood flows and skin temperature”. *Acupunct Electrother Res.* 2001; 26(1-2): 25-37
13. RialsXiaoyang Hua, Esmé T, Guoyan Y, Myeong S, Ava L. The effectiveness of acupuncture/TENS por phantom limb syndrome. I: A systematic review of controlled clinical trials.2014; 6(2014) 355–364

14. González G, Hernandez M.P, Muñoz MT. Síndrome del miembro fantasma: aproximación terapéutica mediante el tratamiento espejo. Experience de un service de Geri atria. Rev Esp Geriat.2013 48(4):198-201
15. Guía de Práctica Clínica. Rehabilitación del paciente adulto amputado de extremidad inferior por Diabetes Mellitus, en el segundo y tercer nivel de atención. 2002
16. Sherman RA, Arena JG. Phantom limb pain: mechanisms, incidence, and treatment. Rev Phys Rehab 1992;4:26
17. Clarke C, Lindsay DR, Pyati S, Buchheit T. Residual limb pain is not a diagnosis: a proposed algorithm to classify post amputation pain. Clin J Pain 2013;29: 551-62.
18. Morkisch, Rietz-C, Dohle-C. the efficacy of movement representation techiques for Treatment of Limb Pain- A Systematic Review and Meta-Analysis. The journal of Pain, vol 17 No2, 2016: 167-180
19. Mulvey M, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Phantom Pain and Stump Pain in Adult Amputees. Pain Practice. 2013; 13(4):289–296Ribera V. Síndrome de miembro fantasma. Dolor 2010; 25 (1):189-190
20. Tilak M, et al. Mirror Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Phantom Limb Pain in Amputees —A Single Blinded Randomized Controlled Trial. Physiother. Res. Int. 2015;20 (2):1-7
21. Hu-X, Trevelyan-E, Yang-G. The effectiveness of acupunture/TENS por phantom limb syndrome I: a sistematic Review of controlled clinical trials.European Journal of Integrative Medicine 6 (2014): 355-369
22. Flor-H, Birbaumer-N. dolor de miembro fantasma. Rev. Soc. Esp.(2001) Rev. Dolor 8: 327-331.
23. Herdman-M, Badia-X. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. Aten Primaria 2001. 15 de octubre. 28 (6): 425-429.
24. Amer-CJ, Goicoechea-C. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de estimulación nerviosa eléctrica tras cutánea?. Rev soc Esp Dolor 2010; 17(7): 333-342

25. Ferreira-C, Machado-A. Evaluación del Efecto de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS), para la Analgesia después de laToracotomía. Rev Bras Anesthesiol 2011; 61: 5: 308-310
26. Abuelo-G. Mirror Therapy for phantom limb pain. N Eng J Med.2007. 357;21 331-342.
27. Raffin E, Giraux P, Reilly K. The moving phantom: Motor execution or motor imagery. Cortex. 2012;48 (6): 746-57
28. Mulvey M, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Phantom Pain and Stump Pain in Adult Amputees. Pain Practice. 2013; 13(4):289–296
29. Julie Klarich, OTR, CHT\*, Inger Brueckner, PT. Amputee Rehabilitation and Preprosthetic Care. Phys Med Rehabil Clin N.2014; 25 (1): 75–91
30. Cardona A, Doris, Agudelo G, Byron H. Construcción cultural del concepto calidad de vida. Rev. Fac. Nac. Salud Pública [en línea] 2005, 23 (Enero-Junio) [Fecha de consulta: 30 de abril de 2016]; 23 (1), [aprox. 12 p.]. URL Disponible en:<<http://148.215.2.11/articulo.oa?id=12023108>> ISSN 0120-386X
31. Weeks SR, Anderson-Barnes VC, Tsao JW. Phantom limb pain: Theories and therapies. Neurologist. 2010;16:277–86
32. Halbert J, Crotty M, Cameron ID. Evidence for the optimal management of acute and chronic phantom pain: A systematic review. Clin J Pain. 2002;18:84 – 92.

