

Análisis del efecto del tratamiento fisioterapéutico con terapia de espejo en pacientes con amputación y dolor de miembro fantasma

TOUATI ALEX Y LEROY MAXIMILIEN

Trabajo Final de Grado



FACULTAD DE FISIOTERAPIA

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA

Curso 2021-2022

**ANÁLISIS DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO  
FISIOTERAPÉUTICO CON TERAPIA DE ESPEJO EN  
PACIENTES CON AMPUTACIÓN Y DOLOR DE  
MIEMBRO FANTASMA**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:  
Maximilien LEROY y Alex TOUATI**

**Tutora del trabajo:  
Dra. Dulce Ma. FUENTES MORELL**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA UNIVERSIDAD  
EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA Curso 2021-2022**

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1) Definición y conceptos .....	3
1.2) Epidemiología .....	6
1.3) Repercusión socioeconómica.....	9
1.4) Tratamiento general y fisioterapéutico del dolor de miembro fantasma .....	11
1.5) Justificación del trabajo.....	12
<b>2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1) Hipótesis .....	13
2.2) Objetivos General .....	13
2.3) Objetivos específicos.....	13
<b>3. MATERIAL Y METODO</b> .....	<b>14</b>
3.1) Diseño y población de estudio .....	14
3.2) Bases de datos consultados .....	14
3.3) Palabras clave y operador de búsqueda .....	14
3.4) Criterios de inclusión y exclusión .....	15
3.5) Estrategia de búsqueda .....	17
3.6) Niveles de evidencia .....	17
3.7) Extracción de datos .....	19
3.8) Variables .....	21
<b>4. Resultados</b> .....	<b>23</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>35</b>
<b>6. LIMITACIONES Y FORTALEZAS</b> .....	<b>38</b>
<b>7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>8. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>39</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>40</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>45</b>

## Listado de abreviaturas :

DMF : dolor miembro fantasma  
EAP : enfermedad arterial periférica  
EF: ejercicios de miembro fantasmas  
ES : ejercicios sensomotor  
EVP : enfermedad vascular periférica  
RA : realidad aumentada  
RV : realidad virtual  
TE : terapia de espejo  
TEC : terapia de espejo cubierto  
TENS : estimulación nerviosa eléctrica transcutánea  
TET : terapia de espejo + teletratamiento  
TIM : terapia de imágenes mentales  
TT: terapia táctil

## Índice de figuras y tablas

### Figuras:

**Figura 1:** Diagrama de flujo.....16

### Tablas:

**Tabla 1:** Bases de datos consultadas..... 14

**Tabla 2:** Estrategia de búsqueda.....17

**Tabla 3:** ECAS evaluados con la escala PEDro.....18

**Tabla 4:** Tabla de descripción de los ECAs incluidos en la revisión.....19

**Tabla 5:** Resultados de los ECAs revisados, por variables.....27

**Tabla 6:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la intensidad del DMF .....31

**Tabla 7:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la frecuencia del DMF .....32

**Tabla 8:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la duración del DMF .....32

## RESUMEN

**Introducción:** La principal causa de amputación en Francia es la arteriopatía ocliterante de los miembros inferiores y que más del 50% de los pacientes con amputación arteriopáticas son pacientes con diabetes. Además, alrededor del 10% de las amputaciones son de origen traumático. La literatura reporta que el Dolor de Miembro Fantasma afecta del 41% al 94% de los pacientes con amputación. A este respecto, la terapia de espejo parece postularse como una de las herramientas terapéuticas más eficaces para abordarlo y mejorar tanto la intensidad como la frecuencia y la duración del dolor de miembro fantasma en los pacientes con amputación.

**Objetivo:** El objetivo general de este trabajo es analizar la efectividad de la terapia de espejo sobre el dolor de miembro fantasma.

**Material y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica, durante los meses de diciembre de 2021 y enero de 2022, mediante el análisis de ensayos clínicos aleatorizados obtenidos en las bases de datos de *Medline Complete*, *PEDro*, *Pubmed*, *CINAHL* y *SPORTDiscus*. Fueron seleccionados aquellos estudios publicados desde 2016 hasta 2022 y que, además, cumplieran con otros criterios de elegibilidad previamente establecidos. Finalmente, solo fueron incluidos en esta revisión bibliográfica, aquellos estudios cuya puntuación en la Escala de Valoración de la Calidad Metodológica *PEDro* fuera igual o superior a 5.

**Resultados:** De los 410 artículos encontrados de forma conjunta en las bases de datos consultadas, 246 fueron eliminados al no respetar los criterios de inclusión, 11 fueron seleccionado para la investigación y 8 los finalmente seleccionados en esta revisión bibliográfica por superar el punto de corte en la Escala *PEDro*.

**Conclusión** la terapia de espejo es útil para reducir la intensidad del dolor de miembro fantasma en los pacientes con amputación. Se encuentra escasa evidencia sobre su efecto sobre la frecuencia y duración del dolor, con resultados prometedores. Se necesita más investigación en los tres parámetros del dolor ya que reducir la intensidad del dolor, su frecuencia y su duración es el primer paso para volver a una vida normal.

**Palabras Clave:** Dolor de miembro fantasma, amputación, terapia de espejo, biofeedback visual, duración frecuencia e intensidad del dolor fantasma.

## ABSTRACT

**Introduction:** The main cause of amputation in France is obliterative arteriopathy of the lower limbs and more than 50% of arteriopathic amputees are diabetic. Furthermore, about 10% of amputations are of traumatic origin. The literature reports that Phantom limb pain affects 41% to 94% of amputated patients. In this regard, mirror therapy seems to be postulated as one of the most effective therapeutic tools to address many of these sequelae and improve both the intensity, frequency and duration of phantom limb pain in amputated patients.

**Purpose:** The general objective of this work is to analyze the efficacy of mirror therapy on phantom limb pain.

**Methods:** A bibliographic review was carried out, during the months of December 2021 and January 2022, through the analysis of randomized clinical trials obtained in the Medline Complete, PEDro, Pubmed, CINAHL and SPORTDiscus databases. Those studies published from 2016 to 2022 and that, in addition, met other previously established eligibility criteria were selected. Finally, only those studies whose score on the PEDro Methodological Quality Assessment Scale was equal to or greater than 5 were included in this bibliographical review.

**Results:** Of the 410 articles found jointly in the consulted databases, 246 were eliminated because they did not respect the inclusion criteria, 11 were selected for the investigation and 8 were finally selected in this bibliographic review for exceeding the cut-off point in the PEDro scale.

**Conclusion:** Mirror therapy is useful in reducing the intensity of phantom limb pain in amputee patients. Little evidence is found on its effect on pain frequency and duration, with promising results. More research is needed on all three pain parameters as reducing pain intensity, frequency and duration is the first step to return to a normal life.

**Keywords:** Phantom limb pain, amputation, mirror therapy, visual biofeedback, duration, frequency and intensity of phantom pain.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1) Definición y conceptos

### Amputación:

El término amputación significa la pérdida parcial o total de un miembro (1). Puede ser congénito, agenesia o adquirido, debido a múltiples factores. La causa más frecuente es la enfermedad periférica vascular, otras causas son: la diabetes mellitus, los traumatismos como accidente de tráfico, las quemaduras, cánceres o infecciones. Se produce tanto en miembros superiores como inferiores, pudiendo afectar tanto solo a una falange como a todo un miembro (1).

Las amputaciones más comunes a nivel de miembro inferior son la transfemoral, por encima de la rodilla y la transtibial por debajo de la rodilla. En el miembro superior, encontramos con más frecuencia la transradial por debajo del codo y la transhumeral por encima (1).

Por otro lado, se habla de desarticulación cuando la amputación se hace a nivel de la articulación.

La amputación no solo da como resultado la pérdida de información/retroalimentación aferente de la extremidad amputada, sino que también produce una pérdida de información visual y táctil relacionada con la extremidad (2). Las influencias centrales que normalmente inhiben el dolor pueden verse reducidas por la ausencia de información de fuentes externas que normalmente, cuando están presentes, confirman o refutan la percepción del dolor desde la periferia (2).

El objetivo final del tratamiento cuando existe una amputación es la reinserción social del paciente. Un equipo multidisciplinar compuesto de cirujanos ortopédicos o generales, rehabilitador, fisioterapeuta, técnico ortopédico y psicólogo es el responsable de lograr este objetivo (3).

Sobre la etiología y los factores de riesgo de la amputación se observa que las amputaciones traumáticas representan aproximadamente del 10 al 20% de las amputaciones de miembros inferiores en los países desarrollados (4).

Las infecciones pueden causar la amputación de miembros inferiores. Alrededor del 5% de las úlceras de miembros inferiores infectadas en pacientes con diabetes se complican con una amputación mayor (5). Las infecciones crónicas de prótesis total de rodilla también pueden complicarse con amputación con una incidencia de aproximadamente 0,18%, siendo los principales factores de riesgo el tiempo operatorio prolongado (> 120 minutos), el tabaquismo, la obesidad y la diabetes (6).

Cada año se realizan alrededor de 185.000 amputaciones en Estados Unidos (7). Aproximadamente el 54% de todas las amputaciones realizadas cada año se deben a una causa vascular, incluida la diabetes y la enfermedad arterial periférica. En cambio, los traumatismos representan el 45% de las amputaciones y el cáncer menos de 2% (7).

Finalmente, otra causa más rara de amputación de miembros inferiores es la causa tumoral con sarcomas óseos o de partes blandas.

A continuación se exponen definiciones y características sobre el dolor, dolor de miembro fantasma, sobre la diabetes, la enfermedad vascular periférica, la enfermedad arterial periférica y sobre la Terapia de espejo que guardan relación con este trabajo.

#### Dolor:

En 1979, la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) definió el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño (8).

En 2020, la IASP propuso una nueva definición: El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial (9).

Las siguientes consideraciones fueron tomadas en cuenta para la nueva definición:

El dolor es una experiencia personal influenciada en diferentes grados por factores biológicos, psicológicos y sociales (9).

- El dolor y la nocicepción son fenómenos diferentes. El dolor no puede ser inferido solamente por la actividad de las neuronas sensoriales.
- Las personas aprenden el concepto de dolor a través de las experiencias de vida.
- Si una persona manifiesta una experiencia dolorosa, ésta debe ser respetada.
- Aunque el dolor usualmente cumple una función adaptativa, puede tener efectos adversos sobre la funcionalidad y el bienestar social y psicológico.
- Una de las maneras para expresar dolor es por la descripción verbal; la incapacidad para comunicarse no niega la posibilidad de que un humano o animal experimente dolor.

#### Dolor de miembro fantasma:

En el siglo XVI, el cirujano Ambrose Paré hace la primera referencia al miembro fantasma como una entidad dolorosa. El neurólogo Sila Weir Mitchell acuña el término “dolor de miembro fantasma”, trescientos años después.

El dolor del miembro fantasma (DMF), fue definido por la International Association for the Study of Pain (IASP–2020) como cualquier sensación, movimiento o postura, voluntaria o involuntaria, percibida en la parte del cuerpo pérdida del paciente y descrita como desagradable (9).

En el miembro fantasma, existen tres elementos: el dolor fantasma, la sensación fantasma y el dolor del muñón (10). El dolor del miembro fantasma es el que se siente en la zona donde se ha amputado un brazo o una pierna. El DMF puede ser de leve a agonizante e incluso incapacitante para algunos (11). Debemos diferenciar el dolor fantasma de la sensación fantasma, que es una consecuencia común después de las amputaciones de extremidades y que consiste en sensaciones adicionales de entumecimiento, cosquilleo o calambre muscular en una extremidad inexistente (12). La sensación fantasma no es dolorosa o desagradable. Los diferentes tipos de



dolor pueden coexistir en un mismo paciente, y pueden ser difíciles de identificar, debido a la naturaleza subjetiva del dolor y el entorno emocional, a menudo gravemente afectado por la amputación (3).

En cuanto a la etiología del DMF:

- Las primeras observaciones que mostraban que el DMF podía evocarse aplicando presión en el muñón llevaron a la teoría de que podía estar relacionada con los **nervios periféricos**. Esto se demostró utilizando grabaciones intraneurales (13) (se inserta un fino electrodo de forma aguja de tungsteno dentro del nervio periférico para registrar los potenciales de acción conducidos por las fibras nerviosas (14)) del muñón de personas que habían sufrido una amputación: aunque falten los receptores del nervio periférico, los axones residuales siguen generando y transmitiendo potenciales de acción. Es importante destacar que tanto los potenciales espontáneos como los evocados se reflejan en la actividad eléctrica del nervio residual. Este hallazgo inspiró una explicación mecánica simple para el DMF: como estos nervios periféricos normalmente proporcionan información sobre el tacto y el dolor que se origina, por ejemplo, en la mano, las entradas proporcionadas por estos nervios serán interpretadas por el SNC como si surgieran de la mano perdida. El bloqueo de cualquier señal periférica al SNC mediante la aplicación de anestesia local al cuerpo celular, produjo una atenuación rápida y reversible, y a menudo la eliminación completa, del DMF. Esto proporciona una poderosa demostración de que el DMF se origina en la periferia (13).
- En la médula espinal se produce un proceso denominado **sensibilización central**. Se trata de un proceso en el que la actividad neuronal aumenta, el campo receptivo neuronal se expande y los nervios se vuelven hipersensibles. Esto se debe a un aumento de la actividad del N-metil-D-aspartato, o NMDA, en el cuerno dorsal de la médula espinal, que los hace más susceptibles a la activación por la sustancia P, las taquicininas y las neuroquininas, seguido de una regulación al alza de los receptores en esa zona. Esta reestructuración de los componentes neuronales de la médula espinal puede hacer que las fibras inhibitoras descendentes pierdan sus sitios de destino. Se cree que la combinación de una mayor actividad de las señales nociceptivas y una disminución de la actividad inhibitora de los centros supraespinales es uno de los principales factores que contribuyen al dolor del miembro fantasma (15).
- En los últimos años, se ha investigado mucho sobre la **reorganización cortical** y es un factor comúnmente citado en el dolor del miembro fantasma. Durante este proceso, las áreas del córtex que representan la zona amputada son asumidas por las regiones vecinas tanto en el córtex somatosensorial primario como en el córtex motor. La reorganización cortical explica en parte por qué la estimulación nociceptiva de los nervios del muñón y de la zona circundante puede provocar dolor y sensación en el muñón amputado (16). También existe una correlación entre el grado de reorganización cortical y la cantidad de dolor que siente el paciente (17).

- La idea de que una entrada extraña provoca dolor al desencadenar una señal de error en el córtex que representa la mano perdida también ha sido refutada hace tiempo (18). En investigaciones previas se ha negado la noción de que la pérdida de entradas "borra" la representación de la mano ausente, lo que conduce a la reorganización cortical. Estudios recientes en humanos que utilizan técnicas avanzadas de neuroimagen no encuentran la invasión de entradas extrañas en el territorio cortical de la mano ausente (13). En cambio, múltiples evidencias demuestran que el cerebro conserva la representación de la mano a pesar de que la mano está físicamente ausente (13).

Se ha demostrado que el dolor crónico es multifactorial y tiene un fuerte componente psicológico. El dolor de miembro fantasma puede convertirse a menudo en dolor crónico. La depresión, la ansiedad y el aumento del estrés son factores desencadenantes del dolor del miembro fantasma (19).

#### Diabetes:

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, que con el tiempo provoca graves daños en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios (20). La más común es la diabetes de tipo 2, generalmente en adultos, que se produce cuando el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente insulina. En las últimas tres décadas, la prevalencia de la diabetes de tipo 2 ha aumentado drásticamente en países de todos los niveles de renta. La diabetes de tipo 1, antes conocida como diabetes juvenil o diabetes insulino dependiente, es una enfermedad crónica en la que el páncreas produce poca o ninguna insulina por sí mismo (20).

#### Enfermedad arterial periférica:

La enfermedad arterial periférica (EAP) es un trastorno progresivo caracterizado por estenosis y/u oclusión de arterias de tamaño mediano y grande, distintas de las que irrigan el corazón (enfermedad de las arterias coronarias, CAD) o el cerebro (enfermedad cerebrovascular). La EAP afecta a las extremidades inferiores con más frecuencia que a los vasos de las extremidades superiores y puede provocar fatiga recurrente, sensación de calambres o dolor que se conoce como claudicatio intermittens (claudicación intermitente), que es el subconjunto sintomático más reconocido de la EAP de las extremidades inferiores (7).

## 1.2) Epidemiología

#### Epidemiología de la diabetes

La diabetes y sus repercusiones tiene un impacto importante en la sociedad, siendo importante para esta revisión estudiar su epidemiología y las repercusiones socioeconómicas que ocasiona.

Por ello, buscamos informaciones objetivas a nivel nacional e internacional que nos den una visión global de la magnitud de este problema de salud y su relación con las amputaciones.

En 2019, la American Diabetes Association (ADA) identificó en EEUU 37.3 millones de americanos, es decir, el 11.3% de la población, con diabetes. De ellos 1.9 millones padece diabetes de tipo, incluyendo 244.000 jóvenes o niños. Otros 8.5 millones de los 37.3 no han sido diagnosticados (21).

La prevalencia de diabetes en mayores de 65 años en EE. UU. se eleva al 29,2% alcanzando a 15.9 millones de personas. Aproximadamente 283.000 jóvenes de menos de 20 años han sido diagnosticados con diabetes, lo que representa el 35% de esta población (21).

La diabetes fue la séptima causa principal de muerte en los Estados Unidos en 2019, fue la causa de muerte en un total de 282.801 certificados de defunción (21).

Entre las complicaciones crónicas más debilitantes de la diabetes se encuentra la amputación de extremidades. Hay casi 2 millones de personas que sufren la pérdida de una extremidad en los EE. UU. (7). Solo en 2010, se realizaron 73.000 amputaciones no traumáticas de miembros inferiores en adultos mayores de 20 años como consecuencia de la diabetes (21).

#### Epidemiología de la amputación

Los datos epidemiológicos franceses sobre amputaciones se refieren principalmente a pacientes con diabetes. De hecho, el instituto de vigilancia de la salud (INVS), que se ha convertido en el organismo de Salud Pública de Francia, actualiza periódicamente los datos sobre enfermedades crónicas, incluida la diabetes. La otra base de datos francesa es la Cohorte de Pacientes con Arteriopatía (COPART) (22).

En 2013, en Francia, la tasa de incidencia de hospitalizaciones por amputación de miembros inferiores cualquiera que sea su nivel, incluidas las denominadas amputaciones menores (las amputaciones que están por debajo o por encima de la rodilla son las amputaciones mayores, y las amputaciones de dedos o dedos de pie son las amputaciones menores (23) ) en la población diabética era de 252/100.000, esta tasa aumentaba con la edad y era 2,6 veces mayor en hombres que en mujeres con una edad promedio de 71 años (24). Entre las amputaciones de miembros inferiores en pacientes con diabetes, hubo un 17% de amputaciones de piernas y un 12% de amputaciones de muslos (24). En 2016, más de 3,3 millones de personas fueron tratadas farmacológicamente por diabetes en Francia, es decir, el 5 % de la población, entre ellos 255/100 000 fueron hospitalizados por amputación de miembros inferiores, es decir, más de 8 400 personas. La tasa de incidencia de amputaciones en pacientes con diabetes se mantuvo estable entre 2010 y 2016 (25).

La cohorte COPART reclutó exhaustivamente pacientes con enfermedad vascular periférica (EAP), hospitalizados en servicios de medicina vascular, en 4 hospitales franceses: Toulouse desde junio de 2004, luego Burdeos y Limoges desde 2006, y finalmente París desde 2012. En

los datos analizados, no hay valor para la prevalencia o incidencia de amputación en pacientes con arteriopatía. No obstante, se puede señalar que en el estudio que describe las características de los pacientes, la amputación afecta al 17% (150/940) de los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina vascular por EAP (claudicación intermitente, dolor isquémico en reposo, pérdida de sustancia o dolor agudo de la extremidad) (26). Se ha demostrado que en pacientes con arteriopatía la anemia y su gravedad son predictores independientes de mortalidad y amputación (27).

Hay más estudios sobre pacientes con amputación en Gran Bretaña, desde 2010 existe la "Estadística sin extremidades". Se trata de una base de datos de pacientes con amputación que utilizan el dispositivo, sea cual sea la etiología. Los datos provienen de 44 centros de montaje en Gran Bretaña. Los datos históricos de la Base de datos estadística nacional de pacientes con amputación (NASDAB) se han incluido en esta base de datos (22).

El estudio inglés de Ahmad N. et al. muestra que la prevalencia de amputaciones mayores tendió a disminuir entre 2003 y 2013, mientras que las amputaciones menores y las revascularizaciones aumentaron y la prevalencia de diabetes aumentó. La tasa de amputación es seis veces mayor en pacientes con diabetes que en pacientes sin diabetes. Como en Francia, se encontró que la tasa de amputación es el doble en hombres que en mujeres. También en el mismo estudio se demostró que aproximadamente la mitad de los pacientes con amputación no tienen diabetes (28).

En Australia la tasa de incidencia de las amputaciones es de 32,4/100.000 habitantes (29). En un estudio canadiense, la tasa de incidencia es de 22,9/100.000 (30). En Irlanda, la tasa de incidencia se estimó en 92,5/100.000 en 2009. Mientras que un estudio estadounidense permitió estimar que en 2050 en Estados Unidos se duplicaría el número de pacientes con amputaciones de miembros inferiores (31), en Gran Bretaña los estudios muestran una tendencia para estabilizar o disminuir la tasa de incidencia (30).

#### Epidemiología del dolor en el miembro fantasma.

Incidencia:

La literatura reporta que la incidencia de DMF varía del 2.2% al 83% de los pacientes con amputación (32–34).

Según el estudio de Cea-Soriano L et al. (2018), en el primer mes después de la amputación la incidencia del DMF varió del 2,2 % al 82,7 %. estando relacionado el 67,7 % con dolor en el muñón y el 62,3 % con el dolor de espalda. Una gran proporción de personas con DMF y dolor en el muñón informaron haber experimentado dolor intenso (puntuación de 7 a 10) (32).

(33). En cuanto al artículo de Dijkstra et al. (2002), la incidencia del DMF varía del 67% al 72% a la semana y del 67% al 73% a los 6 meses (35). Sin embargo, en el estudio de Jensen et al. (2010) encontraron una incidencia de DMF significativamente menor, del 32 % a los 6 meses después de la amputación (34).

Prevalencia:

Aunque existe una gran variabilidad en las poblaciones de estudio y el tipo de medida de prevalencia utilizada, lo que dificulta las estimaciones confiables de la prevalencia, la literatura reporta que el DMF afecta del 41% al 94% de los pacientes con amputación (36–40).

Al estudiar una población combinada con amputaciones de miembros superiores e inferiores, la prevalencia de DMF fue mayor en los pacientes con amputación de miembros superiores (41). A pesar de estos hallazgos, el trabajo previo en esta área está en conflicto con algunas sugerencias de que los pacientes con amputación de miembros inferiores pueden tener más probabilidades de desarrollar DMF (35,39).

El artículo de Cea-Soriano L. et al., muestra que hubo una mayor prevalencia de DMF entre los pacientes que suman antecedentes de dolor previo a la amputación, fumadores con nivel proximal de amputación, los que recibieron anestesia general, que recibieron analgesia posoperatoria con opioides intravenosos (IV) y los que desarrollaron neuroma o infección (36).

En los estudios de Cea-Soriano L. et al. y de Morgan S. et al., no encuentran una diferencia notable en las estimaciones de prevalencia de DMF entre quienes se sometieron a una amputación más de 5 a 10 años atrás y recientemente, en los últimos 5 años, a pesar del avance en las técnicas quirúrgicas (reinervación muscular dirigida) durante este período (36,38). Esto respalda las proposiciones de que la mayoría de los pacientes con amputación experimentarán DMF y que el dolor puede persistir décadas después de la amputación.

### 1.3) Repercusión socioeconómica

#### Repercusiones socioeconómicas de la amputación

La amputación es una operación con un elevado coste tanto a nivel psicológico como a nivel económico. Para tener una buena aproximación al coste total que representa una amputación nos apoyamos sobre los artículos de MacKenzie E. et al. y Al-Thani H. et al. que toman en cuenta los aspectos económicos como la operación, la prótesis, la hospitalización, y el seguimiento tanto para cambiar de prótesis o a nivel psicológico con ayuda médica (23,42).

El coste total de atención médica de por vida proyectado para los pacientes que se sometieron a una amputación (\$509,275) fue más de tres veces mayor que el de los pacientes que se sometieron a una reconstrucción (\$163,282) (42).

En promedio, los pacientes con amputación reportaron comprar una nueva prótesis cada 2, 3 años, a un coste promedio (en dólares de 2002) de \$7,784 para una prótesis debajo de la rodilla, \$16,028 para una prótesis a través de la rodilla y \$18,722 por una prótesis por encima de la rodilla. También informaron que visitaban a su protésico una media de cuatro a cinco veces al año (42).

Los costes iniciales del tratamiento fueron más altos para amputaciones a través de la rodilla (\$81,086), amputaciones por encima de la rodilla (\$66,912) y reconstrucciones de la diáfisis tibial (\$63,389) y más bajos para amputaciones parciales de pie (\$30,493) (42).

Cuando se agregaron los costes relacionados con la prótesis el coste promedio para todo el grupo de amputación fue de \$91,106 (42).

En general, las rehospitalizaciones representaron el 5% de los costes totales en los dos años para los pacientes tratados con amputación (42).

Por otro lado, costes de atención médica varían entre \$115,887 y \$75,359 dependiendo del grado de lesiones en múltiples sistemas corporales (42).

En el artículo de Al-Thani H. Et al., un total de 871 pacientes se sometieron a 1102 amputaciones de extremidades superiores e inferiores (mayores 357 y menores 745) durante los 14 años de duración del estudio. Observándose que:

- El coste correspondiente a una amputación mayor y menor se eleva a respectivamente 10 600€ y 3 100€ (23).
- El coste de la hospitalización es de 60 000€ y 32 300€ respectivamente para las amputaciones mayor y menor (23).
- Hay muy poca diferencia de precio entre el precio de una amputación por debajo o por arriba de la rodilla (23).

Se calculo también el precio del cuidado de la salud que se eleva a 59 846€ por paciente (23).

En total, el coste de la amputación y la hospitalización asciende a 70 447€ para las amputaciones mayores y 35 501€ para las menores (23).

#### Repercusiones socioeconómicas de la diabetes

Según la ADA, el coste total estimado de la diabetes diagnosticada fue de 327 mil millones de dólares incluyendo 237 mil millones de dólares en costes médicos directos y 90 mil millones de dólares en reducción de la productividad (21).

Los componentes más importantes de los gastos médicos son (21):

- Atención hospitalaria para pacientes hospitalizados (30% del coste médico total).
- Medicamentos recetados para tratar las complicaciones de la diabetes (30 %).
- Agentes antidiabéticos y suministros para la diabetes (15%).
- Visitas al consultorio médico (13 %).

En promedio, las personas con diabetes diagnosticada tienen gastos médicos aproximadamente 2,3 veces más altos de lo que serían en ausencia de diabetes.

Dentro de los costes encontramos los costes indirectos compuesto de (21):

- Aumento del ausentismo laboral (3.3 mil millones de dólares).
- Reducción de la productividad en el trabajo (26,9 mil millones de dólares) para la población ocupada.
- Incapacidad para trabajar como resultado de una discapacidad relacionada con una enfermedad (37.500 millones de dólares).
- Pérdida de capacidad productiva debido a mortalidad temprana (19.9 mil millones de dólares).

Dentro de los sistemas de salud, los pacientes con diabetes mellitus concomitante y enfermedad arterial periférica (EAP) representan una carga significativa para el sistema de salud de los EE. UU. (40). Se estima que los gastos anuales totales de Medicare en los pacientes con EAP superan los 84 mil millones de dólares por año, con algunas estimaciones que alcanzan los 381 mil millones de dólares por año si se incluyen los costes asociados con la atención a largo plazo. Entre las personas con EAP que requieren intervención, aquellos que también tienen diabetes mellitus son los más costosos con un gasto promedio anual de Medicare de alrededor de 120.000 dólares por paciente en comparación con 70.000 dólares en aquellos sin diabetes mellitus por año de tratamiento. Los esfuerzos para mejorar la calidad de la atención de las personas con EAP y diabetes mellitus deben centrarse en los subgrupos con alto riesgo. Una mejor comprensión de estas barreras sociales, económicas y estructurales es crucial para los médicos cardiovasculares que se esfuerzan por brindar una mejor atención a los pacientes que enfrentan esta desafiante combinación de enfermedades crónicas (40).

#### 1.4) Tratamiento general y fisioterapéutico del dolor de miembro fantasma

En la actualidad, existen evidencias de que las terapias para el tratamiento del dolor de miembro fantasma son muy variadas: los por un lado están los tratamientos farmacológicos como el uso de analgésicos, anticonvulsivos, antidepresivos, relajantes musculares, sustancias anestésicas y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Por otro lado, las técnicas cognitivo-conductuales, la hipnosis y la acupuntura que son otros métodos alternativos que pueden utilizarse en el tratamiento de la DMF. Sin embargo, ninguno de estos métodos es suficiente por sí solo, y ciertas combinaciones de tratamiento pueden ayudar a disminuir la gravedad de la DMF (43).

La revisión de Aternali A. et al. en 2019 identificó los tratamientos más recientes dirigidos al manejo del DMF, analizando la evidencia de la eficacia de la reinervación muscular dirigida, la estimulación magnética transcraneal repetitiva, los ejercicios del miembro fantasma, la terapia de espejo (TE), la realidad virtual (RV) y aumentada (RA) y la desensibilización y la terapia de reprocesamiento del movimiento ocular (2). Los tratamientos que están utilizados en los artículos analizados en esta revisión bibliográfica están explicados en la tabla 6.

Terapia de espejo: la terapia de espejo, que es la técnica objeto de esta revisión, fue introducida por Ramachandran y Rogers-Ramachandran en los años 1990 (44). El principio es simple y barato: se coloca un espejo verticalmente sobre una mesa de modo que el reflejo del espejo del miembro sano del paciente se superponga a la posición del miembro amputado. Se ha mostrado que observar el reflejo de los movimientos del miembro intacto en un espejo que se coloca sagitalmente frente a un amputado unilateral puede aliviar los calambres dolorosos del miembro fantasma (45). Se ha propuesto que la TE podría eliminar el desajuste entre las señales motoras y la retroalimentación visual inapropiada de la extremidad faltante en los pacientes con amputación que padecen DMF (13).

En 2021, Limakatso y Parker R realizaron un estudio Delphi con el objetivo de alcanzar consenso de expertos y hacer recomendaciones sobre el manejo efectivo de DMF. Los datos se recopilaron mediante tres rondas secuenciales de cuestionarios anónimos en línea en los que los expertos propusieron y clasificaron los tratamientos para el DMF. Se llegó a un consenso sobre los tratamientos que fueron avalados por el 50% o más de los expertos. Los resultados sugieren que los tratamientos no farmacológicos, las imágenes motoras graduadas, terapia de espejo, terapia de conducta cognitiva, entrenamiento en realidad virtual, uso de una prótesis funcional y entrenamiento en discriminación sensorial pueden tener un papel importante en el manejo del DMF. Existe evidencia de que estos tratamientos aprobados reducen el DMF al abordar los mecanismos neuronales en el cerebro, lo que enfatiza el papel dominante de la reorganización cortical en el DMF (18).

En cuanto al tratamiento fisioterapéutico, que siempre debe ser adaptado e individualizado a cada paciente, lo más utilizado son los ejercicios de miembro fantasma (o imágenes mentales, dependiendo como le llaman los autores en los artículos), la terapia de espejo y el TENS (2,18). Se ha propuesto que la reorganización cortical se produzca como resultado de las imágenes mentales, incluyendo la realización de ejercicios con el miembro fantasma (EF), o ejercicios sensomotores (ES) (es decir, esfuerzos imaginarios activos para mover el miembro fantasma), bajo el supuesto de que las vías neuronales implicadas en la realización de movimientos reales se activan cuando se utiliza la imaginación para mover la extremidad fantasma. Los estudios iniciales de los ejercicios del miembro fantasma son prometedores para reducir el DMF (46,47). En relación, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), es una modalidad que utiliza la corriente eléctrica para activar los nervios con fines terapéuticos. La unidad TENS es un pequeño dispositivo, a menudo con pilas, que a veces puede caber incluso en un bolsillo. Utiliza electrodos que se colocan en la piel y que se conectan a la unidad mediante cables para abordar un objetivo terapéutico específico (48).

Por otro lado, deben tener en cuenta que tanto los aspectos físicos como los mentales son fundamentales para que el paciente pueda volver a un estado estable que le permita vivir con tranquilidad.

En resumen, en la literatura científica consultada se observa que las terapias para el tratamiento del dolor de miembro fantasma son muy variadas.

## 1.5) Justificación del trabajo

Estudiar con rigor el dolor de miembro fantasma y los tratamientos fisioterapéuticos es de gran importancia a nivel de la ciencia de la salud debido a que la amputación es un problema a nivel mundial que representa un elevado coste económico y social, tanto por causa directa como indirecta. El número de personas afectadas está en aumento empujando a los autores a investigar la forma de abordarlo, también desde el tratamiento fisioterápico.



## **2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1) Hipótesis**

El biofeedback visual que procure la terapia de espejo disminuye el dolor de miembro fantasma en pacientes que han sufrido una amputación.

### **2.2) Objetivos General**

El objetivo general de este trabajo es analizar el efecto de la terapia de espejo sobre el dolor de miembro fantasma.

### **2.3) Objetivos específicos**

Determinar los efectos de la terapia de espejo sobre:

- a) la intensidad del DMF.
- b) la frecuencia del DMF.
- c) la duración del DMF.

### 3. MATERIAL Y METODO

#### 3.1) Diseño y población de estudio

El presente trabajo es una revisión bibliográfica sobre el efecto de la terapia de espejo sobre el dolor de miembro fantasma en pacientes con amputación, que consiste en buscar ensayos clínicos aleatorizados en bases de datos científicas, sobre el DMF que utilicen la terapia de espejo para su tratamiento. La búsqueda se realizó de diciembre 2021 a enero de 2022.

#### 3.2) Bases de datos consultadas

En la tabla 1 se muestran las bases de datos consultadas.

**Tabla 1:** Bases de datos consultadas

Base de datos	Descripción
PEDro	Base de datos sobre la Fisioterapia basada en la evidencia
PubMed	Base de datos medical general US National Library of Medicine, National Institute of Health
CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature es un índice de artículos de revistas en inglés y en otros idiomas seleccionados sobre enfermería, salud relacionada, biomedicina y atención médica.
MEDLINE	Base de datos bibliográficos agrupando la literatura relativa a las ciencias biológicas y biomédicas. Gestionado por United States National Library of Medicine
SPORTDiscus	Base de datos bibliográfica líder para la investigación en deportes y medicina deportiva. Incluye material de las principales revistas de medicina deportiva, así como libros, memorias y más.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 3.3) Palabras clave y operador de búsqueda

Con el fin de buscar la información más pertinente sobre nuestro tema, extraemos la información de las bases de datos PubMed, CINAHL, MEDLINE y SPORTDiscus. En cada base ponemos las palabras clave « Mirror therapy » AND « Phantom limb pain ». De esa búsqueda encontramos en total 355 artículos, 152 en PubMed, 117 en MEDLINE, 62 artículos en CINAHL y 24 en SPORTDiscus sin los filtros.

Una vez hecho, aplicamos los filtros correspondientes al año de publicación : desde 2016 y al tipo de publicación : ensayos clínicos aleatorizados obteniendo en total 132 artículos, 10 artículos en PubMed , 71 en MEDLINE, 39 artículos en CINAHL y 12 en SPORTDiscus.

En la base de datos PEDro, buscamos con las palabras clave « Mirror Therapy Amputees » y « Phantom limb pain ». Utilizamos los operadores booleanos « AND » y « OR ». En total, obtenemos 55 artículos, 10 para « Mirror Therapy Amputees » y 45 para « Phantom limb pain ». Añadimos en cada búsqueda el filtro « published since 2016 » y obtenemos en total 32 artículos. El proceso se muestra en el Diagrama de Flujo de la Figura 1.

### 3.4) Criterios de inclusión y exclusión

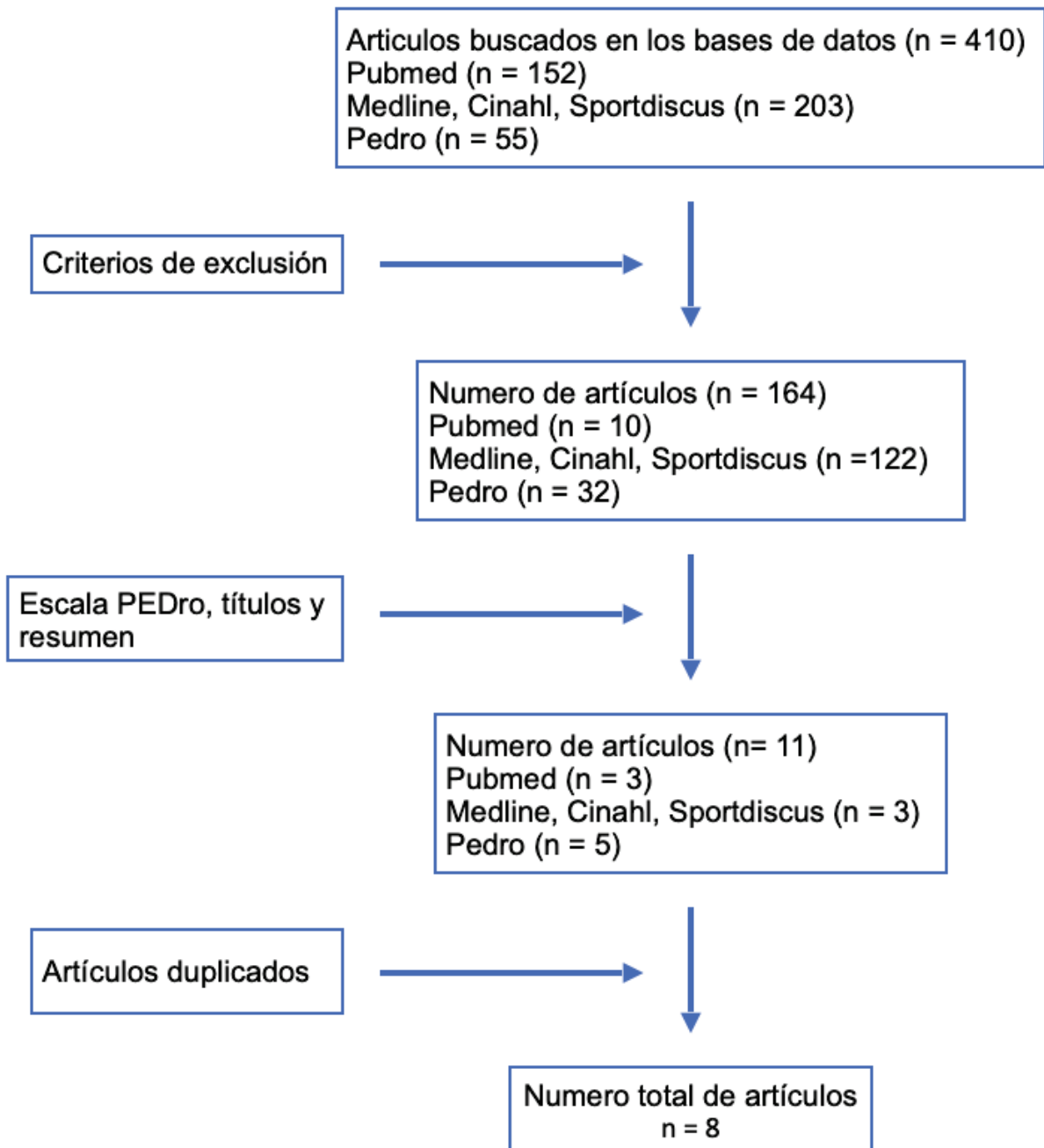
#### Inclusión :

- Ensayos clínicos controlados y aleatorizados.
- Fecha de publicación: de 2016 a la actualidad.
- Puntuación mínima en escala de PEDro de calidad metodológica: 5/10.
- Idioma : Inglés o Castellano.
- Estudios con pacientes con Dolor de Miembro Fantasma tras amputación que han seguido una terapia de espejo.

#### Exclusión :

- Artículos que utilizan la terapia de espejo en patologías diferentes al DMF tras una amputación.
- Artículos que no distinguen dolor de miembro fantasma de sensación fantasma y de dolor residual.

Figura 1: Diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia

### 3.5) Estrategia de búsqueda

**Tabla 2:** Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Descripción sin filtros	Resultados (N° de artículos)	Resultados con la aplicación de los filtros
PubMed	"Mirror therapy" AND "Phantom limb pain"	152 artículos	10 artículos
MEDLINE	"Mirror therapy" AND "Phantom limb pain"	117 artículos	71 artículos
CINAHL	"Mirror therapy" AND "Phantom limb pain"	62 artículos	39 artículos
SPORTDiscus	"Mirror therapy" AND "Phantom limb pain"	24 artículos	12 artículos
PEDro	"Mirror therapy" AND "Amputees"	10 artículos	7 artículos
	"Mirror therapy" AND "Phantom Limb Pain"	45 artículos	9 artículos

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.6) Niveles de evidencia

Se ha realizado la evaluación de la calidad metodológica con la Escala PEDro, la cual se basa en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores (49).

Este instrumento consta de 11 ítems que de forma rápida ayudan a identificar los ensayos con suficiente validez interna (criterios 2-9) y con suficiente validez estadística (criterios 10-11). Existe un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa, pero éste criterio no se utiliza en el cómputo de la puntuación total (9). Cada uno de los diferentes ítems se puede puntuar con 1 punto para tener una puntuación final entre 0 y 10, ya que no computa el primer ítem.

La escala valora los criterios de elección, asignación aleatoria de los sujetos, ocultación de la asignación, comparabilidad de base, cegamiento de los sujetos, cegamiento de los terapeutas, cegamiento de los evaluadores, seguimiento apropiado, análisis de intención de tratamiento, resultados entre grupos, medidas puntuales y de variabilidad.

Se considera que estudios que obtienen puntuación inferior a 5 sobre 10 son baja calidad metodológica, por lo que fueron excluidos de esta revisión bibliográfica. Finalmente 8 artículos en total fueron los incluidos en esta revisión bibliográfica (ver Tabla 3). El proceso de estrategia de búsqueda al completo, puede observarse de manera global a través del diagrama de flujo representado en la Figura 1.

**Tabla 3:** ECAS evaluados con la escala PEDro.

AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	ITEMS DE LA ESCALA PEDro											PUNTUACIÓN TOTAL DE LA ESCALA PEDro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
CINAHL, MEDLINE, SPORTDiscus												
Sacha B. Finn et al. 2017	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Ha Sam OI et. al. 2018 (51)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
PUBMED												
Rothgangel et. al. 2019 (52)	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	6
Tilak et. al. 2016 (53)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
PEDro												
Andreas Rothgangel et. al. 2018 (54)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Anaforoglu Kulunkoglu B et. al. 2019 (55)	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Ramadugu S et. al. 2017 (56)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Amit Kumar Mallik et. al. 2020 (57)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
<b>1:</b> Criterios de elección; <b>2:</b> Asignación aleatoria; <b>3:</b> Ocultación asignación; <b>4:</b> Grupos homogéneos al inicio; <b>5:</b> Cegamientos participantes; <b>6:</b> Cegamiento terapeutas; <b>7:</b> Cegamiento evaluadores; <b>8:</b> Seguimiento adecuado; <b>9:</b> Análisis por intención de tratar; <b>10:</b> Comparación entre grupos y <b>11:</b> Variabilidad y puntos estimados.												

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.7) Extracción de datos

En la tabla 4 se muestra el contenido de los artículos revisados, su resumen y se enumera las variables estudiadas en cada uno de ellos de nuestra revisión bibliográfica.

**Tabla 4:** Tabla de descripción de los ECAs incluidos en la revisión (1)

AUTOR/ AÑO	ARTICULO	TIPO ESTUDIO	N	OBJETIVOS	RESULTADOS VARIABLES		
					Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
Rothgangel A. et al., 2018 (54)	<i>Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain</i>	ECA	51 G1= 51 G2= 24	Comparar los efectos de la TE tradicional, un tele-tratamiento centrado en el paciente y los ejercicios sensoriomotres sin espejo sobre el DMF	X	X	X
Rothgangel A. et al., 2019 (52)	<i>Feasibility of a traditional and teletreatment approach to mirror therapy in patients with phantom limb pain</i>	ECA	75 G1= 26 G2= 25	Evaluar el cumplimiento, la aceptación y las experiencias con respecto al enfoque tradicional y de tele-tratamiento de la TE	X		
Kulunkoglu B. et al., 2019 (55)	<i>A comparison of the effects of mirror therapy and phantom exercises on phantom limb pain</i>	ECA	40 G1= 20 G2= 20	Determinar si existe alguna diferencia entre la TE y los ejercicios de miembro fantasma en el tratamiento del DMF	X		
Ramadugu S et al., 2017 (56)	Intervention for phantom limb pain: A randomized single crossover study of mirror therapy	ECA	60 G1= 32 G2= 28	Evaluar la naturaleza y la gravedad del DMF en un grupo más amplio de pacientes con amputación y evaluar la eficacia de la TE sobre el DMF durante un período más largo.	X	X	X

ABREVIATURAS:

**DMF:** Dolor de miembro fantasma **ECA:** Ensayo clínico aleatorizado; **EF:** Ejercicios de miembro fantasmas; **TE:** Terapia de espejo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4:** Tabla de descripción de los ECAs incluidos en la revisión (2)

AUTOR/ AÑO	ARTÍCULO	TIPO ESTUDIO	N	OBJETIVOS	RESULTADOS VARIABLES		
					Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
Mallik A. et al., 2020 (57)	<i>Comparison of Relative Benefits of Mirror Therapy and Mental Imagery in Phantom Limb Pain in Amputee Patients at a Tertiary Care Center</i>	ECA	92 G1= 46 G2= 46	Determinar el beneficio relativo de la TE y de la imaginación mental en el DMF	X		
OI H. Et al., 2018 (51)	<i>Mirror therapy for phantom limb and stump pain</i>	ECA	44 G1= 14 G2= 10 G3= 20	Examinar el efecto de la TE en el DMF y del muñón en pacientes con amputaciones traumáticas.	X		
Finn S. et al., 2017 (50)	<i>Mirror therapy for upper extremity phantom limb pain in male amputees</i>	ECA	15 G1= 9 G2= 6	Evaluación de la eficacia de la TE en el alivio del DMF en pacientes con amputación masculinos unilaterales de las extremidades superiores.	X		X
Tilak M et al., 2016 (53)	<i>Mirror Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Phantom Limb Pain in Amputees</i>	ECA	26 G1= 13 G2= 13	Evaluar y comparar la terapia de espejo y la TENS en el tratamiento del DMF en sujetos con amputación.	X		

ABREVIATURAS:

**DMF:** Dolor de miembro fantasma **ECA:** Ensayo clínico aleatorizado; **EF:** Ejercicios de miembro fantasmas; **TE:** Terapia de espejo

Fuente: Elaboración propia



### 3.8) Variables

Para estudiar el dolor de miembro fantasma hay que tener en cuenta todos los efectos que pueden afectar al paciente, siendo importante estudiar aspectos del dolor como su frecuencia, intensidad y duración a través de cuestionarios adecuados para recoger los datos los más relevantes posible.

Por otro lado, el dolor puede impactar la calidad de vida y también a nivel psicológico. Los cuestionarios que recogen este tipo de información también son interesantes, aunque no se reflejarán en este trabajo al no ser el objeto de nuestra investigación.

Las variables elegidas para esta revisión bibliográfica en pacientes que sufren de dolor de miembro fantasma, tras una amputación y recibiendo un tratamiento de terapia de espejo son:

- **Intensidad del DMF:** Los estudios revisados utilizan los siguientes cuestionarios para su medición:
  - *Numeric Scale Rating (NRS)* (58) (Anexo 2): La escala de calificación numérica del dolor (NRS, por sus siglas en inglés), en la que los pacientes califican la intensidad actual del dolor de 0 ("sin dolor") a 10 ("el peor dolor posible"), se ha convertido en el instrumento más utilizado para la detección del dolor.
  - *Escala analógica visual (EVA)* (59) (Anexo 3): es una medida del dolor simple, eficiente y mínimamente intrusiva, que se ha utilizado ampliamente en entornos clínicos y de investigación. Se ha examinado experimentalmente y se ha encontrado que es una medida de dolor válida, internamente consistente y confiable. La EVA consta de una línea horizontal de 100 mm con dos puntos finales etiquetados como "sin dolor" y "el peor dolor que alguien podría experimentar". Se instruye a los sujetos para que marquen la línea en el punto correspondiente a su nivel actual de dolor. La distancia desde el extremo izquierdo de la línea hasta la marca del sujeto representa un índice numérico de la intensidad del dolor (58).
  - *Pain Disability Index (PDI)* (60) (Anexo 4): índice de discapacidad del dolor calificado en una escala de 11 puntos (0 = sin limitación, 10 = limitación completa) (59).
  - *Universal Pain Score (UPS)* (61) (Anexo 5): Seis caras puntúan en una escala del 1 al 10. Se explica a los sujetos que cada rostro es una persona que se siente feliz porque no tiene dolor o triste porque tiene algo o mucho dolor. Luego se le pide al sujeto que elija la cara que mejor describa cómo se siente.
  - *McGill Pain Questionnaire Short Form (SF-MPQ)* (62) (Anexo 6): El Cuestionario del Dolor de McGill de forma corta (SF-MPQ) es una versión más corta del MPQ original, y fue desarrollado posteriormente en 1987. El índice de calificación del dolor tiene 2 subescalas: subescala sensorial con 11 palabras, y subescala afectiva con 4 palabras del MPQ original.

- **Frecuencia del DMF**

- Para comparar los efectos del tratamiento entre los grupos, se crearon dos cuestionarios para la frecuencia (dolor constante o no, mejoría o no) (54). Esta variable cualitativa fue creada por Rothgangel A. et al.. El cuestionario que recoge estos datos no ha sido validado científicamente pero se utiliza en el artículo y aporta conclusiones interesantes sobre la frecuencia del DMF.
- Ramadugu S. et al. han creado un cuestionario que determina la frecuencia del dolor de miembro fantasma en cada periodo del estudio (varias veces o una vez al día, varias veces o una vez a la semana, una vez a la quincena, una vez al mes o menos de una vez al mes) (56). Este cuestionario, tampoco ha sido validado científicamente, pero aporta también datos interesantes sobre la frecuencia del DMF.

- **Duración del DMF**

- Para comparar los efectos del tratamiento entre los grupos, se crearon dos cuestionarios para la duración (mejoría o no) (54). Esta variable cualitativa fue creada por Rothgangel A. et al.. El cuestionario que recoge estos datos no ha sido validado científicamente pero se utiliza en el artículo y aporta conclusiones en cuanto a la duración del DMF.
- Ramadugu S. et al. han creado un cuestionario que determina la duración del dolor fantasma en cada periodo de estudio (no dolor, breve, intermitente o continuo). El cuestionario, tampoco ha sido validado científicamente, pero aporta también conclusión a la duración del DMF (56).
- El tiempo total diario en que el amputado experimentó dolor se calculó multiplicando el número de episodios diarios de DMF por la duración de cada episodio. El cuestionario, tampoco ha sido validado científicamente,, pero aporta también conclusión a la duración del DMF (50).

## 4. Resultados

Tras la búsqueda realizada se han obtenido 8 ECAs. Se presta atención al tamaño de la muestra, y los diferentes grupos del estudio, las técnicas utilizadas y el tiempo de evaluación, los resultados de las variables estudiadas en cada artículo, con los valores de la p-valor obtenida, para conocer si son o no estadísticamente significativos y sus conclusiones. La tabla 5 muestra esta información.

El contenido concreto de los programas de tratamiento están explicados en la tabla 6.

### 1) **Primer objetivo específico:** Efectos de la terapia de espejo sobre la intensidad del DMF

Se encuentran 8 ECAs que analizan si la terapia de espejo tiene un efecto sobre la intensidad del dolor de miembro fantasma. La intensidad es uno de los tres ejes fundamental del dolor que encontramos en los artículos. De hecho, es necesario entender bien los efectos de la terapia de espejo sobre este eje. Vamos a analizar lo que dice la literatura sobre la intensidad, a saber si el tratamiento es efectivo o no y si los resultados son estadísticamente significativos. Se comentan los resultados de los 8 ECAs en relación con la intensidad del DMF.

- En el estudio de Rothgangel A. et al. (2019) (52), se trataron 51 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 (G1=26) realizó un teletratamiento consistente en un tratamiento con terapia de espejo que el paciente realice por su mismo en su casa y un tratamiento con terapia de espejo con un fisioterapeuta. El grupo 2 (G2=25) siguió sólo el tratamiento con terapia de espejo. Las puntuaciones de la escala NRS sobre la intensidad del DMF disminuyeron en los dos grupos, pero la diferencia entre los dos no es significativa ( $p>0,05$ ).

- En el ECA de Rothgangel A. et al. (2018) (54), se trataron 75 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 (G1=51) siguió un tratamiento con terapia de espejo durante 4 semanas, 10 sesiones de 30 minutos por semanas. El grupo 2 (G2=24) realizó un tratamiento con ejercicios sensomotores y teletratamiento con ejercicios con el mismo número de sesiones que el grupo 1. Las puntuaciones de la escala NRS sobre la intensidad del DMF disminuyeron en los dos grupos, pasando de 5,7 a 4,2 para el grupo 1, y de 5,8 a 5,4 en el grupo 2 ( $p>0,05$ ). La diferencia entre los dos no es significativa.

- En el ensayo clínico de Kulunkoglu B. et al., (2019) (55), se trataron 40 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 (G1=20) siguió un tratamiento de terapia de espejo. Se pidió al sujeto que realizara 10 veces movimientos sincrónicos y periódicos de los dedos del pie y del tobillo utilizando tanto el miembro intacto como el fantasma durante 15 minutos mientras miraba el reflejo del miembro intacto en el espejo. Estos movimientos se repitieron durante 1 sesión diaria durante 4 semanas. El grupo 2 (G2=20) se siguió un tratamiento con ejercicios de miembro fantasma. Los ejercicios se realizaron con 15 repeticiones. Si la DMF desaparecía después de menos de 15 repeticiones, se terminaba el ejercicio. Se pidió

a los pacientes que realizaran los ejercicios de miembro fantasma diariamente. Se les preguntó en qué posición sentían el miembro fantasma y se les indicó que mantuvieran esa posición, que colocaran el miembro intacto en la misma posición que el miembro fantasma, que movieran ambos miembros en direcciones opuestas y que volvieran a la posición inicial. Se pidió a los pacientes que repitieran estos movimientos un par de veces. Para los dos grupos, la puntuación sobre la escala EVA (100 milímetros) ha disminuido significativamente, pasando de 70,5 a 0 para el grupo 1, y de 67,5 a 6,5 para el grupo 2 ( $p < 0,001$ ).

- En el estudio de Mallik A. et al., (2020) (57), se trataron 92 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 ( $G1=46$ ) siguió un tratamiento con la terapia de espejo. Cada paciente del  $G1$  realizó 30 minutos de terapia de espejo. Los pacientes se sentaron cerca de una mesa en la que se colocó un espejo en posición vertical. La extremidad no amputada se colocó frente al espejo y se le hizo realizar movimientos de las diferentes articulaciones mientras el paciente se miraba en el espejo. El grupo 2 ( $G2=46$ ) ha seguido un tratamiento con imágenes mentales. Se animó a los pacientes del grupo de imágenes mentales a concentrarse en las sensaciones de cada parte de su miembro fantasma. A continuación, se les aconsejó que imaginaran un movimiento y una sensación cómodos y completos en el miembro fantasma, de manera que pudieran "estirar el dolor" y, por último, "dejar que los dedos y el miembro descansan en una posición cómoda". La terapia real de "mover" y "sentir" el miembro duró 5 minutos. Se pidió a los pacientes que realizaran 40 minutos de ejercicios de meditación e imaginación y se les animó a practicarlos diario. A los pacientes de este grupo también se les enseñó una forma breve de 10 minutos de ejercicios de meditación e imaginación para que la hicieran por sí mismos. Todos los pacientes recibieron un tratamiento diario de forma regular, primero en la unidad de cuidados de rehabilitación y luego en casa. Las puntuaciones de la escala EVA (10 centímetros) sobre la intensidad del DMF disminuyeron en los dos grupos, pasando de 7,07 a 2,74 para el grupo 1, y de 7,81 a 5,87 en el grupo 2, pero ha disminuido más para el grupo 1, con la terapia de espejo.

- En el ECA de Ol H. et al., (2018) (51), se trataron 44 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 3 grupos. El grupo 1 ( $G1=14$ ) siguió un tratamiento con terapia de espejo. El grupo 2 ( $G2=10$ ) siguió un tratamiento con terapia táctil que consiste en una estimulación sensitiva de la piel del muñón con diferentes objetos como una piedra un palo de madera, o una pluma. El grupo 3 ( $G3=20$ ) ha realizado un tratamiento con las dos terapias combinadas. La intervención consistió en 5 min de tratamiento todas las mañanas y noches durante 4 semanas. Se registraron estimaciones de punto final de dolor del miembro fantasma. Las puntuaciones de la escala EVA (10 centímetros) sobre la intensidad del DMF disminuyeron en los tres grupos, pasando de 6,6 a 1,4 en el grupo 1, de 7,6 a 1,7 en el grupo 2 y de 7,1 a 0,6 por el grupo 3 ( $p > 0,05$ ). La diferencia entre la terapia de espejo y la terapia táctil no fue estadísticamente significativa. Después del tratamiento, la reducción del dolor se mantuvo sin cambios durante un período de observación de 3 meses.

- En el ensayo clínico Tilak M et al. (2016)(53), se trataron 26 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 ( $G1=13$ ) siguió un tratamiento de terapia de espejo. Los

pacientes realizan movimientos sencillos durante 20 minutos con su extremidad intacta, y ve la imagen virtual en el espejo. Los sujetos asignados a este grupo recibieron una sesión de terapia de espejo durante 4 días consecutivos. El grupo 2 (G2=13) siguió un tratamiento con ejercicios de miembro fantasma. Los electrodos se fijaron en la pierna contralateral en el lugar exacto en el que tenían el dolor de miembro fantasma en la pierna amputada. Se utilizó la TENS en ráfaga y la intensidad de la corriente (mA) fue una sensación fuerte pero confortable sin contracción muscular visible durante 20 minutos. Los sujetos asignados a este grupo recibieron una sesión de TENS durante 4 días consecutivos. Para los dos grupos, la puntuación sobre la escala EVA (10 centímetros) ha disminuido significativamente, pasando de 5,46 a 2,08 para el grupo 1, y de 5 a 2,46 para el grupo 2 ( $p < 0,05$ ). También con la puntuación sobre la escala Universal Pain Score, la intensidad del DMF pasó de 5,50 a 1,83 por el grupo 1, y de 5,69 a 2,08 ( $p < 0,05$ ) por tanto se encontró una disminución de la intensidad del dolor estadísticamente significativa.

- En el ECA de Ramadugu S. et al., (2017) (56), se trataron 64 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 (G1=32) siguió un tratamiento de terapia de espejo. Los pacientes realizan 5 ejercicios sencillos durante 15 minutos con su extremidad intacta, y viendo la imagen virtual en el espejo. Los sujetos asignados a este grupo recibieron siete sesiones cada semana durante 4 semanas. El grupo 2 (G2=28) siguió el mismo tratamiento con el mismo número de sesiones pero con el espejo cubierto. Para los dos grupos, la puntuación sobre la escala EVA (100 milímetros) ha disminuido respectivamente pasando de 3 a 1,89 para el grupo 1 y de 3 a 2,23 para el grupo 2. La disminución de la intensidad del dolor fue estadísticamente significativa para el grupo 1 ( $p < 0,01$ ) pero no para el grupo 2 ( $p = 0,103$ ).

- En el estudio de Finn S. Et al., (2018) (50) se trataron 15 pacientes con DMF divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1 (G1=9) siguió un tratamiento con la terapia de espejo. Los sujetos del G1 debían colocar durante 15 minutos su mano intacta frente a un espejo colocado verticalmente en la línea sagital media y realizar una serie de movimientos de la mano mientras observaban la imagen reflejada de la mano intacta y moviendo el miembro fantasma de manera similar. Se realizó 5 veces a la semana durante 4 semanas. El grupo 2 (G2=6) realizó el mismo tratamiento con el mismo número de ejercicios pero con el espejo cubierto. Las puntuaciones de la escala EVA (100 milímetros) sobre la intensidad del DMF disminuyeron en el grupo 1, con TE, pasando de 41,4 a 27,5 ( $p < 0,01$ ), de forma estadísticamente significativa. En el grupo 2 pasó de 35,2 a 48,5 pero la mejoría no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

## **2) Segundo objetivo específico : Efectos de la terapia de espejo sobre la frecuencia del DMF**

Se encuentran 2 ECAs que analizan si la terapia de espejo tiene un efecto sobre la frecuencia del dolor de miembro fantasma. Para evitar reiteraciones no se repiten las metodologías de los estudios.

- En el ECA de Rothgangel et al., (2018) (54), en cuanto a la frecuencia del DMF, los pacientes que han seguido el tratamiento con la TE refieren una disminución de la frecuencia de aparición de DMF. En el grupo control que fue tratado con ejercicios sensomotores, los autores observaron también una disminución en la frecuencia de DMF. Cuando los autores compararon los resultados de los dos grupos, no observaron una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos. Es decir, la terapia de espejo no tiene más impacto en la disminución de la frecuencia de DMF que los ejercicios sensomotores ( $p=0,327$ ).

- En el ensayo clínico de Ramadugu S. et al., (2017) (56), en cuanto a la frecuencia del DMF en los dos grupos se observaron cambios positivos en la frecuencia del DMF. La variable bimodal "Cambio" (Si,No ) a las 4 y 8 semanas después del tratamiento mostró una disminución estadísticamente significativa de la frecuencia del DMF con la TE ( $p<0,01$ ).

### **3) Tercer objetivo específico : Efectos de la terapia de espejo sobre la duración del DMF**

Tres de los artículos revisados analizan esta variable. En los artículos, los autores no cambian los tratamientos para estudiar las diferente variable así que no repetimos las metodologías de los estudios.

- En el estudio de Rothgangel et al., (2018) (54) en cuanto a la duración del DMF, el porcentaje de pacientes que refieran mejoría en la duración del DMF disminuyó, pero la diferencia de duración no fue estadísticamente significativa entre los 2 grupos ( $p=0,123$ ).

- En el ECA de Ramadugu S. et al., (2017) (56), en los dos grupos observaron un cambios en la duración del DMF en la variable bimodal "Cambio" (Si,No) a las 4 y 8 semanas después del tratamiento, que resultaron estadísticamente significativos ( $p<0,01$ ).

- En el ensayo clínico de Finn S. Et al., (2018) (50) los autores observaron que el tiempo total de dolor en un día (en minutos) disminuía en el grupo 1 pasando de una media de 1022 minutos a 448 minutos al mes, siendo estadísticamente significativa la mejoría ( $p<0,01$ ). Sin embargo, el cambio en el grupo 2 que pasa de de 743 minutos a 726 minutos al mes no representa una diferencia estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ).

**Tabla 5:** Resultados de los ECAs revisados, por variables (1)

Autores y años de publicación	N	Técnicas utilizadas	Resultados		
			Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
Rothgangel et al., (2019) (52)	<b>N=51</b> <b>G1=26</b> <b>G2=25</b>	<b>G1= TE + teletratamiento</b>  <b>G2= TE</b>	NRS <b>G1=6,7</b> <b>G2=7,6</b> $p>0,05$		
Rothgangel et al., (2018) (54)	<b>N=75</b> <b>G1=51</b> <b>G2=24</b>	<b>G1=TE</b>  <b>G2=Ejercicios sensomotores + teletratamiento con ejercicios</b>	NRS  Basal: <b>G1=5,7</b> <b>G2=5,8</b>  T1 <b>G1=4,2</b> <b>G2=5,4</b> $p \text{ entre grupos} = 0,054$	% DMF constante  Basal: <b>G1=44,7</b> <b>G2=21,1</b> T1 <b>G1=25,5</b> <b>G2=10,5</b> $p \text{ entre grupos} = 0,327$	% DMF mejorado  T1 <b>G1=34,7</b> <b>G2=15,8</b>  $p \text{ entre grupos} = 0,123$
				% DMF majorado T1 <b>G1=46,8</b> <b>G2=31,6</b> $p \text{ entre grupos} = 0,244$	

**EF:** Ejercicios de miembro fantasma; **ES:** Ejercicios sensomotor; **EVA :** Escala Visual Analoga; **G1:** Grupo 1; **G2:** Grupo; 2; **N :** Número de pacientes; **NRS:** del tratamiento, **T1:** evaluación al final del tratamiento; **T2:** evaluación 3 meses después del tratamiento; **T3:** 6 meses después del tratamiento; **Ta:** 0 meses; **TE:** Terapia de Espejo; **TENS:** Transcutaneous Electrical Nerve Simulation; **TET:** Terapia de espejo más teletratamiento; **TIM:** Terapia de imágenes mentales;

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 5:** Resultados de los ECAs revisados, por variables (2)

Autores y años de publicación	N	Técnicas utilizadas	Resultados		
			Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
Kulunkoglu B. et al., 2019 (55)	N=40 G1=20 G2=20	G1= TE  G2= Ejercicios de miembros fantasma	EVA (mm) T0: G1=70,5 G2=67,5 T1: G1=7,5 G2=22 T2: G1=2 G2=12 T3: G1=0 G2=6,5 <i>p &lt; 0,001</i>		
Mallik A. et al., 2020 (57)	N=92 G1=46 G2=46	G1=TE  G2= Imágenes mentales	EVA (cm) Ta: G1=7,07 G2=7,81 Tb: G1=5,87 G2=7,24 Tc: G1=4,78 G2=6,63 Td: G1=2,74 G2=5,87 <i>p &lt; 0,001</i>		

EF: Ejercicios de miembro fantasma; ES: Ejercicios sensomotor; EVA : Escala Visual Análoga; G1: Grupo 1; G2: Grupo; 2; N : Número de pacientes; NRS del tratamiento, T1: evaluación al final del tratamiento; T2: evaluación 3 meses después del tratamiento; T3: 6 meses después del tratamiento; Ta: 0 meses del tratamiento; TE : Terapia de Espejo; TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Simulation; TET: Terapia de espejo más teletratamiento; TIM: Terapia de imágenes mentales Score

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 5:** Resultados de los ECAs revisados, por variables (3)

Autores y años de publicación	N	Técnicas utilizadas	Resultados		
			Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
OI H. et al., 2018 (51)	<b>N=44</b> <b>G1=14</b> <b>G2=10</b> <b>G3=20</b>	<b>G1= TE</b>  <b>G2= Tratamiento táctil</b>  <b>G3= TE + Tratamiento táctil</b>	EVA (cm) <b>T0: G1=6,6</b> <b>G2=7,6</b> <b>G3=7,1</b> <b>T2: G1=1,4</b> <b>G2=1,7</b> <b>G3=0,6</b> <i>p &lt; 0,05</i>		
Tilak M et al., 2016 (53)	<b>N=26</b> <b>G1=13</b> <b>G2=13</b>	<b>G1=TE</b>  <b>G2= TENS</b>	EVA (cm) <b>T0: G1=5,46</b> <b>G2=5</b> <b>T1: G1=2,08</b> <b>G2=2,46</b> <i>p &lt; 0,05</i>  UPS <b>T0: G1= 5,50</b> <b>G2=5,69</b> <b>T1: G1=1,83</b> <b>G2=2,08</b> <i>p &lt; 0,05</i>		

EF: Ejercicios de miembro fantasma; ES: Ejercicios sensomotor; EVA : Escala Visual Análoga; G1: Grupo 1; G2: Grupo; 2; N : Número de pacientes; NRS del tratamiento, T1: evaluación al final del tratamiento; T2: evaluación 3 meses después del tratamiento; T3: 6 meses después del tratamiento; Ta: 0 meses; TE : Terapia de Espejo; TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Simulation; TET: Terapia de espejo más teletratamiento; TIM: Terapia de imágenes mentales; Score

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 5:** Resultados de los ECAs revisados, por variables (4)

Autores y años de publicación	N	Técnicas utilizadas	Resultados		
			Intensidad del DMF	Frecuencia del DMF	Duración del DMF
Ramadugu S. et al., (2017) (56)	<b>N=60</b> <b>G1=32</b> <b>G2=28</b>	<b>G1= TE</b>  <b>G2= TE con espejo cubierto</b>	EVA (cm) <b>T0: G1=3</b> <b>G2=3</b> <b>T1: G1=1,89</b> p<0,01 <b>G2=2,23</b> p=0,103	Cambio en la frecuencia del DMF (Si, No) <b>T1 : G1 = Si</b> p<0,001 <b>G2 = Si</b> p<0,001 <b>T2 : G1 = Si</b> p<0,001 <b>G2 = Si</b> p<0,001	Cambio en la duración del DMF (Si, No) <b>T1 : G1 = Si</b> p<0,01 <b>G2 = Si</b> p<0,001 <b>T2 : G1 = Si</b> p<0,01 <b>G2 = Si</b> p<0,01
Finn S. et al., 2017 (50)	<b>N=15</b> <b>G1=9</b> <b>G2=6</b>	<b>G1=TE</b>  <b>G2= TE con espejo cubierto</b>	EVA (mm) <b>T0: G1=41,4</b> <b>G2=35,2</b> <b>T1: G1=27,5</b> p<0,01 <b>G2=48,5</b> p>0,05		Tiempo total de dolor en un día (minutos) <b>T0: G1=1022</b> <b>G2=743</b> <b>T1: G1=448</b> p<0,01 <b>G2=726</b> p>0,05

EF: Ejercicios de miembro fantasma; ES: Ejercicios sensomotor; EVA : Escala Visual Análoga; G1: Grupo 1; G2: Grupo; 2; N : Número de pacientes; NRS del tratamiento, T1: evaluación al final del tratamiento; T2: evaluación 3 meses después del tratamiento; T3: 6 meses después del tratamiento; Ta: 0 meses  
TE : Terapia de Espejo; TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Simulation; TET: Terapia de espejo más teletratamiento; TIM: Terapia de imágenes mental Score

Fuente: *Elaboración propia*

La tabla 6 describe para cada artículo los tratamientos aplicados a los pacientes, permite entender lo que realizan realmente los pacientes en los programas de ejercicios o de terapia.

**Tabla 6** : Detalles de los programas de tratamiento de los ECAs estudiados (1)

Artículos	Tratamiento	Tiempo	Programa de ejercicios
Rothgangel 2018	Terapia de espejo	30 min/sesión, 10 sesiones, 4 semanas	Ejercicios con el miembro intacto frente al espejo: observación de diferentes posiciones, ejercicios motores básicos, ejercicios con estímulos sensoriales, ejercicios motores con objetos diversos y práctica mental de ejercicios del miembro fantasma.
	Ejercicios sensomotor	30 min/sesión, 10 sesiones, 4 semanas	Misma cantidad y frecuencia de ejercicios sensomotores realizados con la extremidad intacta que los del grupo con espejo. En cambio, los pacientes miraran su extremidad intacta solo durante todos los ejercicios y no realizaran ejercicios con su extremidad fantasma
Ramadugu 2017	Terapia de espejo	15 min/sesión, 7 sesiones/semana, 4 semanas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estire lentamente y luego doble la rodilla/codo en la rodilla o codo</li> <li>2. Apunte los pies/palma hacia arriba y hacia abajo</li> <li>3. Mueva los pies/la muñeca alrededor de la mitad de un círculo hacia la izquierda y hacia la derecha</li> <li>4. Apunte los dedos de los pies/dedos hacia arriba y luego hacia abajo mientras tratando de mantener el pie/la muñeca quietos</li> <li>5. Apretar y aflojar los dedos de los pies y de las manos.</li> </ol>
	Terapia espejo cubierto	15 min/sesión, 7 sesiones/semana, 4 semanas	Misma rutina de ejercicios pero con el espejo cubierto.
Finn 2017	Terapia de espejo	15 min/sesión, 5 sesiones/semana, 4 semanas	Los sujetos voluntarios asignados al grupo de terapia de espejo que colocaran su mano intacta frente a un espejo colocado verticalmente en la línea sagital media y que realizaran una serie de movimientos de la mano mientras observaban la imagen reflejada de la mano intacta y moviendo el fantasma de manera similar. Los movimientos realizados fueron abducción/aducción del pulgar y quinto dedo, flexión/extensión del pulgar, flexión/extensión de los dedos, pronación/supinación de la mano, flexión/extensión de la mano en la muñeca y flexión/extensión de la mano. El codo (para pacientes con amputación transhumerales).
	Terapia espejo cubierto	15 min/sesión, 5 sesiones/semana, 4 semanas	Mismos ejercicios pero con el espejo cubierto

Fuente : *Elaboración propia*

**Tabla 6** : Detalles de los programas de tratamiento de los ECAs estudiados (2)

Artículos	Tratamiento	Tiempo	Programa de ejercicios
Ha Sam OI 2018	Terapia de espejo	5 min cada mañana y noche/ 7 sesiones/semana, 4 semanas	El paciente se concentra por completo en realizar movimientos lentos y repetidos del pie desde una posición neutra hasta la flexión dorsal máxima mientras observa de cerca la imagen reflejada de la extremidad no lesionada en el espejo
	Terapia táctil	5 min cada mañana y noche/ 7 sesiones/semana, 4 semanas	Exposición cuidadosamente la piel de las partes medial, frontal, lateral y dorsal del muñón de amputación a cinco estímulos diferentes: una piedra, un palo de madera, un cepillo suave, un paño suave y una pluma suave.
Tilak 2016	Terapia de espejo	20 min/día, 4 días	El sujeto realiza movimientos simples durante un período de 20 minutos con la extremidad intacta y ve la imagen virtual en el espejo.
	Terapia con TENS	20 min/día, 4 días	Los electrodos se fijaron en la pierna contralateral en el sitio exacto donde tienen DMF en la pierna amputada. Se utilizó TENS y la intensidad de la corriente (mA) fue una sensación fuerte pero cómoda sin contracción muscular visible durante 20 minutos
Kulunkoglu 2019	Terapia de espejo	15 min/sesión, 1 sesión/día, 7 días/semana, 4 semanas	El sujeto realiza movimientos sincrónicos y periódicos de los dedos de los pies y los tobillos 10 veces usando las extremidades intactas y fantasma. Ejercicios de flexión/extensión, inversión/eversión del pie, rotación del pie alrededor del tobillo, aducción con flexión de los dedos como apretar y abducción (separación) con extensión de los dedos como aflojamiento. 1 ejercicio de relajación de todos los músculos.
	Ejercicios de miembro fantasma	15 min/sesión, 1 sesión/día, 7 días/semana, 4 semanas	Quedando la posición que provoca el DMF, el paciente realiza ejercicios de flexión/extensión del tobillo, inversión/eversión del pie, aducción con flexión de los dedos del pie como apretando y abducción (separación) con extensión de los dedos del pie como aflojamiento. Después de que el paciente sintiera relajación en esta posición, los movimientos se repitieron como flexión/extensión de rodilla y flexión/extensión de cadera, respectivamente (en dirección proximal) hasta que desapareció el DMF.
Mallik 2020	Terapia de espejo	30 min/sesión	Los pacientes se sentaron cerca de una mesa en la que se colocó un espejo verticalmente. El miembro sano se colocó frente al espejo y se le hizo realizar movimientos de las diferentes articulaciones mientras el paciente se miraba al espejo.
	Terapia de imágenes mentales	40 min/sesión	Los pacientes deben concentrarse en las sensaciones de cada parte de su miembro fantasma. A continuación, se les aconsejó que imaginaran un movimiento y una sensación cómodos y completos en el miembro fantasma, de modo que pudieran "distender el dolor" y, finalmente, "permitir que los dedos y el miembro descansen en una posición cómoda".

Fuente : Elaboración propia

A continuación, y para facilitar la comprensión de los resultados, de esta revisión, se presentan las **tablas 7 a 9**. Cada tabla responde a una variable definidas en este TFG y muestra, sintéticamente, las técnicas utilizadas, en cada artículo revisado y en términos de si han conseguido mejora, no mejora o si no hay cambios estadísticamente significativos por su aplicación respecto a la variable estudiada.

**Tabla 7:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la intensidad del DMF

Estudio	Frecuencia del dolor de miembro fantasma								Resultados		
	TE	TEC	TT	TENS	EF	TIM	ES	TET	Mejora	Sin cambios significativos	Empeora
Rothgangel et al., (2019) (52)	x							x		x	
Rothgangel et al., (2018) (54)	x						x			x	
Kulunkoglu B. Et al., 2019 (55)	x				x				x		
Mallik A. Et al., 2020 (57)	x					x			x		
OI H. Et al., 2018 (51)	x		x						x		
Tilak M et al., 2016 (53)	x			x					x		
Ramadugu S. et al., (2017) (56)	x	x							x		
Finn S. et al., 2017 (50)	x	x							x		

**EF** : Ejercicios de miembro fantasma ; **ES** : Ejercicios sensomotor ; **TE** : Terapia de espejo ; **TEC** : Terapia de espejo cubierto ; **TENS** : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation ; **TET** : Terapia de espejo más teletratamiento ; **TIM** : Terapia de imágenes mentales ; **TT** : Terapia táctil

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la frecuencia del DMF

Estudio	Frecuencia del dolor de miembro fantasma								Resultados		
	TE	TEC	TT	TENS	EF	TIM	ES	TET	Mejora	Sin cambios significativos	Empeora
Rothgangel et al., (2018) (54)	X						X		X (con TE)	X	
Ramadugu S. et al., (2017) (56)	X	X							X		

**EF** : Ejercicios de miembro fantasma ; **ES** : Ejercicios sensoriomotor ; **TE** : Terapia de espejo ; **TEC** : Terapia de espejo cubierto ; **TENS** : Transcutaneous Electrical Nerve Simulation ; **TET** : Terapia de espejo más teletratamiento ; **TIM** : Terapia de imágenes mentales ; **TT** : Terapia táctil

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9:** Resultados de los ECAs: la técnicas fisioterapéuticas en la duración del DMF

Estudio	Duración del dolor de miembro fantasma								Resultados		
	TE	TEC	TT	TENS	EF	TIM	ES	TET	Mejora	Sin cambios significativos	Empeora
Rothgangel et al., (2018) (54)	X						X		X (con TE)	X	
Ramadugu S. et al., (2017) (56)	X	X							X		
Finn S. et al., 2017 (50)	X	X							X		

**EF** : Ejercicios de miembro fantasma ; **ES** : Ejercicios sensoriomotor ; **TE** : Terapia de espejo ; **TEC** : Terapia de espejo cubierto ; **TENS** : Transcutaneous Electrical Nerve Simulation ; **TET** : Terapia de espejo más teletratamiento ; **TIM** : Terapia de imágenes mentales ; **TT** : Terapia táctil

Fuente: Elaboración propia

## 5. DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica analiza los resultados sobre tres ejes fundamentales: la intensidad, la frecuencia y la duración del dolor del miembro fantasma. Aunque se ha evidenciado que no todos los artículos analizan estos tres parámetros del dolor. A continuación se discuten por separado las evidencias de cada uno de ellos.

**Sobre la intensidad del DMF:** todos los artículos analizados han investigado la intensidad del dolor, encontrando mejoría en el mismo, aunque debe resaltarse que la mayoría, 6 de los 8 artículos, muestran mejoría (50–55,57). Todos ellos han utilizado la terapia de espejo, pero cada estudio la ha aplicado de forma diferente. Así Mallik A. et al., combinan la terapia de espejo con terapia de imágenes mentales. Kulunkoglu B. et al., con ejercicios de miembro fantasma, Tilak M et al. con el TENS, Ol H. et al. con Terapia Táctil. En cambio Finn S. et al. y Ramadugu et al. compararon los efectos de la TE con los del trabajo con un espejo cubierto. Sin embargo, tanto en las combinaciones descritas como en la metodología que comparaba con espejo cubierto, se observan mejoras estadísticamente significativas en la Intensidad del DMF. Esto coincide con evidencias previas como las presentadas por el estudio Delphi de Limakatso et al de 2021 (18). El artículo encontró una revisión sistemática con cuatro ECAs. Todos informaron mejoras estadísticamente significativas en el DMF. Sin embargo, solo uno encontró una disminución de más de 3 puntos en la escala EVA (18).

Cabe resaltar que, en el caso de Finn S. et al., 2017, se observa que fue un elevado porcentaje de los pacientes, el 89%, los que notaban una disminución del DMF (50). Tilak M et al., en 2016 declaran que al final del tratamiento, sea con la escala EVA o con la puntuación universal del dolor, la intensidad del DMF ha disminuido también. Se observa que Tillak, a diferencia de los otros artículos, el tratamiento se realizó sobre 4 días mientras que en los otros el tiempo de tratamiento fue de 4 semanas (53), pero mejoran en ambos casos. En 2018, Ol H. et al., aportaron que la reducción estadísticamente significativa de la intensidad del dolor del muñón y del DMF, se producía tanto en los pacientes con DMF moderado o grave (51).

Los otros dos artículos pertenecen a Rothgangel y colaboradores. Hay que señalar que en el estudio de Rothgangel et al. de 2018, en el que se utilizó la terapia de espejo en un grupo y ejercicios sensoriomotores en el otro, obtuvieron una reducción de la intensidad del DMF a las 10 semanas y 6 meses pero los valores no obtuvieron significación estadística (52) al comparar ambos grupos. En el caso que comparó TE con teletratamiento tampoco hubo cambios significativos entre los grupos.

Además, algunos estudios investigaron los momentos en los que aparecía la mejoría del DMF y si ésta se mantenía en el tiempo. Así Mallik A. et al., 2020 observaron una disminución estadísticamente significativa de la intensidad del DMF, ya sea a los 4, 8 ó 12 meses después del tratamiento con terapia de espejo (57). Asimismo, en 2019, Kulunkoglu B. et al., mostraron una disminución estadísticamente significativa del dolor, tanto al final del tratamiento, como 3 meses y 6 meses después del tratamiento

(55). Por otro lado, el artículo de Ramadugu S. et al., (2017), se describe que hubo una disminución estadísticamente significativa en la puntuación media del dolor del DMF ya a las 4, 8 y 12 semanas, así como que entre la semana doce y la dieciséis después del tratamiento, el número de pacientes que refiere una intensidad del dolor nula pasa de 11 a 24 (57). Por último, en 2018 Rothgangel et al., mostraron que la intensidad media del DMF medido con la escala NRS en los pacientes tratados por terapia de espejo pasa de 5.4/10 antes del tratamiento a 3.6/10 diez semanas después del tratamiento a 2.7/10 a los seis meses después del tratamiento (57).

Se ha encontrado que los artículos de Rothgangel et al., (2018), Ramadugu S. et al., (2017) y Mallik A. et al., 2020 observaron que cuanto más aumenta el periodo después del tratamiento, más disminuye la intensidad del DMF (56). Por ejemplo, en el artículo de Mallik A. et al., 2020, el porcentaje de pacientes que refieren intensidad de DMF de 7-10 en la EVA pasa de 78% antes del tratamiento a 21% después de cuatro meses a 17% a los ocho meses y 0% a los doce meses (57)

**Sobre la frecuencia del DMF** : Sobre la frecuencia del DMF: Este eje de trabajo presenta menos datos. Solo dos ensayos clínicos estudiaron esta variable, Rothgangel et al., (2018) y Ramadugu S. et al., (2017). En el artículo de Rothgangel et al., (2018), aunque la frecuencia del dolor disminuye con el tratamiento de TE, los autores no encontraron una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental tratado con TE y el grupo control tratado con ejercicios sensomotores. Sin embargo, es importante de decir que los autores encontraron que la frecuencia de DMF mostró un cambio positivo en el grupo que fue tratado con TE. 22 pacientes (47 %) en el grupo con TE observaron un cambio positivo en cuanto a la frecuencia del dolor de miembro fantasma al mes. Particularmente, los pacientes que tenían dolor constante se beneficiaron. Dos pacientes en el grupo TE mostraron una recuperación completa de DMF (54).

Por un otro lado, el estudio de Ramadugu S. et al., (2017) mostró que la terapia de espejo disminuye significativamente la frecuencia del DMF según la variable binaria creada por los autores que evalúa si la frecuencia de DMF (56). Al comienzo del estudio, la mayoría de los participantes había experimentado DMF varias veces a la semana. Esto fue seguido por una vez a la semana y una vez al mes en ese orden. La frecuencia esta reducida gradualmente. Al final del estudio, algunos pacientes con amputación experimentaron el dolor una vez al mes y menos de una vez al mes. Se observó una disminución a partir de la cuaterna semana, la semana ocho y la dieciséis. Cuanto más avanzó el tratamiento mejor fueron los resultados sobre la frecuencia del DMF (56).

Ambos artículos mostraron que cuanto mayor era la frecuencia al comienzo del tratamiento, menor es al final (54,56). Es decir, cuando un paciente refiere una frecuencia elevada de DMF antes del tratamiento, la disminución de su frecuencia sería mayor que un paciente que refiere poca frecuencia al inicio del tratamiento (54,56).

A nivel de la **duración del dolor** encontramos distintos resultados en los tres artículos que analizaron esta variable. Dos artículos llegaron a resultados significativamente positivos y uno a resultados positivos pero sin diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo que realizó otras terapias. En 2018 Rothgangel et al., no llegaron a un cambios de significación estadística en relación



con la duración del DMF en los pacientes que fueron tratado con TE y los que realizaron ejercicios sesomotores (54). Ramadugu S. et al., (2017) encontraron un cambio de duración positivo en los pacientes tratado con TE en la semana cuatro y ocho utilizando una variable binaria que indica si la duración de DMF disminuye o no (56). Por último, Finn S. et al., encontraron en 2017 un cambio positivo en el tiempo diario total en el que el amputado experimentó dolor. pasando de una media de 1022 minutos cada mes a 448 con una p-valor de 0.003 para los pacientes del grupo con terapia de espejo es decir una disminución de 574 minutos a lo largo del mes con el tratamiento de TE (50).

Dentro de los resultados que los autores obtuvieron es importante de subrayar que el artículo que tiene la mejor puntuación en la escala Pedro no encontró una disminución estadísticamente significativa ni de la intensidad ni de la duración ni de la frecuencia del DMF (Rothgangel 2018), combinando TE con ejercicios sensomotores. Además, en el artículo analizaron la intensidad con una variable (NRS) validada científicamente lo que refuerza la calidad de los resultados obtenidos y estudiaron 75 pacientes. Sin embargo, en los seis otros artículos (50,51,53,55-57), los autores obtuvieron resultados estadísticamente significativos que destacan la efectividad del tratamiento con terapia de espejo para disminuir tanto la intensidad como la frecuencia y la duración del DMF. De esos seis, la puntuación varía entre el 5 y 7 sobre 10 en la escala de PEDro y el número de paciente de 15 a 64.

Aunque la mayoría de los ECAs encontraron resultados positivos, es importante señalar que el artículo de Rothgangel 2019 con la mejor puntuación PEDro y el número de paciente integrado en el estudio más elevado obtuvo resultados no estadísticamente significativos.

## **6. LIMITACIONES Y FORTALEZAS**

A continuación, se enumeran las limitaciones más destacadas de esta revisión bibliográfica:

1. La creación de variables más específicas al dolor de miembro fantasma y la consideración de otras fechas de publicación que pudieran haber enriquecido y ampliado los resultados.
2. La consideración de otras repercusiones de la amputación o de otros tratamientos para el dolor de miembro fantasma para alargar el campo de investigación.
3. El hecho de que algunos de los ensayos clínicos controlados aleatorizados incluidos en esta revisión bibliográfica presentan un tamaño de muestra pequeño, lo que dificulta poder generalizar o extrapolar los hallazgos encontrados.
4. El hecho de que en algunos artículos la diferencia entre dolor de miembro fantasma, sensación fantasma o dolor crónico no está bien marcada, dificultando la interpretación de los resultados.

A continuación, se enumeran las fortalezas más destacadas de esta revisión bibliográfica:

1. Se aporta literatura científica reciente sobre el tema de la terapia de espejo y su efecto sobre el dolor de miembro fantasma.
2. Considera variables que tienen gran relevancia sobre la salud general de los pacientes con dolor de miembro fantasma tras una amputación, aportando evidencias sobre el efecto del tratamiento con terapia de espejo.
3. Utiliza una escala para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios que ha sido previamente validada.

## **7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y RECOMENDACIONES**

A continuación, se listan futuras líneas de investigación o recomendaciones derivadas a partir de esta revisión bibliográfica:

1. Realizar más ensayos clínicos con alto nivel de evidencia en este campo que cuenten con tamaños de muestra más grandes.
2. Recuperar datos que permiten estudiar el DMF en función de características como la edad, el sexo, el tipo o la causa de la amputación.
3. Investigar las evaluaciones de seguimiento a largo plazo más allá del final de las intervenciones para seguir esclareciendo los efectos derivados de los tratamientos de terapia de espejo.
4. Investigar el tema del biofeedback de manera más general y determinar cuáles son las razones del efecto sobre el DMF.

## 8. CONCLUSIÓN

- La terapia de espejo disminuye la Intensidad del dolor de miembro fantasma en los pacientes con amputación, de forma estadísticamente significativa, tanto al aplicarla en solitario como combinada con otras técnicas fisioterápicas de tratamiento. Además, cuanto más aumenta el periodo después del tratamiento, más disminuye la intensidad del DMF.
- Se encuentra escasa evidencia sobre el efecto de la terapia de espejo sobre la frecuencia del dolor de miembro fantasma, pero con resultados positivos. Hay evidencias de que es menos frecuente en los pacientes que siguen un tratamiento con terapia de espejo, pero también de que no se observan diferencias significativas al utilizar la terapia de espejo o con la realización de ejercicios sensomotores.
- El efecto de la terapia de espejo sobre la duración del dolor de miembro fantasma muestra resultados positivos, aunque se encuentra escasa evidencia sobre este parámetro del dolor.

Como conclusión general de esta revisión, el efecto de la fisioterapia con terapia de espejo es útil para reducir la intensidad del dolor de miembro fantasma en los pacientes con amputación, aunque se necesita más investigación en los tres parámetros del dolor ya que reducir la intensidad del dolor, su frecuencia y su duración es el primer paso para volver a una vida normal.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. National Health Service. Amputation - NHS [Internet]. 2019 [cited 2022 May 10]. Available from: <https://www.nhs.uk/conditions/amputation/>
2. Aternali A, Katz J. Recent advances in understanding and managing phantom limb pain [version 1; peer review: 2 approved]. Vol. 8, F1000Research. F1000 Research Ltd; 2019.
3. Barbin J, Seetha V, Casillas JM, Paysant J, Pérennou D. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. Vol. 59, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. Elsevier Masson SAS; 2016. p. 270–5.
4. Penn-Barwell JG. Outcomes in lower limb amputation following trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2011;42(12):1474–9.
5. Pickwell K, Siersma V, Kars M, Apelqvist J, Bakker K, Edmonds M, et al. Predictors of lower-extremity amputation in patients with an infected diabetic foot ulcer. *Diabetes Care*. 2015 May 1;38(5):852–7.
6. Eckers F, Laux CJ, Schaller S, Berli M, Achermann Y, Fucentese SF. Risk factor analysis for above-knee amputation in patients with periprosthetic joint infection of the knee: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2021 Dec 1;22(1).
7. Centers for Diseases Control and Prevention. Coexisting Conditions and Complications [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/coexisting-conditions-complications.html>
8. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. Vol. 161, *Pain*. NLM (Medline); 2020. p. 1976–82.
9. International Association for the Study of Pain. IASP Announces Revised Definition of Pain. IASP. 2020.
10. González García P, Manzano Hernández MP, Muñoz Tomás MT, Martín Hernández C, Forcano García M. Phantom limb pain syndrome: Therapeutic approach using mirror therapy in a Geriatric Department. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2013;48(4):198–201.
11. Healthwise staff, Poinier A, Husney A, Gabica M, Romito K, Greenwald N. Phantom Limb Pain and Chronic Pain [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 22]. Available from: <https://www.uofmhealth.org/health-library/ty6877>
12. Herrador Colmenero L, Perez Marmol JM, Martí-García C, Querol Zaldivar M de los Á, Tapia Haro RM, Castro Sánchez AM, et al. Effectiveness of mirror therapy, motor imagery, and virtual feedback on phantom limb pain following amputation: A systematic review. Vol. 42, *Prosthetics and Orthotics International*. SAGE Publications Inc.; 2018. p. 288–98.
13. Makin TR. Phantom limb pain: Thinking outside the (mirror) box. Vol. 144, *Brain*. Oxford University Press; 2021. p. 1929–32.
14. Raspopovic S, Cimolato A, Panarese A, Vallone F, del Valle J, Micera S, et al. Neural signal recording and processing in somatic neuroprosthetic applications. A review. Vol. 337, *Journal of Neuroscience Methods*. Elsevier B.V.; 2020.

15. Knotkova H, Cruciani RA, Tronnier VM, Rasche D. Current and future options for the management of phantom-limb pain. Vol. 5, *Journal of Pain Research*. 2012. p. 39–49.
16. Knecht S, Henningsen H, Elbert T, Flor H, Hohling C, Pantev C, et al. Reorganizational and perceptual changes after amputation [Internet]. Vol. 119, *Brain*. 1996. Available from: <http://brain.oxfordjournals.org/>
17. Jutzeler CR, Curt A, Kramer JLK. Relationship between chronic pain and brain reorganization after deafferentation: A systematic review of functional MRI findings. Vol. 9, *NeuroImage: Clinical*. Elsevier Inc.; 2015. p. 599–606.
18. Limakatso K, Parker R. Treatment Recommendations for Phantom Limb Pain in People with Amputations: An Expert Consensus Delphi Study. *PM and R*. 2021 Nov 1;13(11):1216–26.
19. Fuchs X, Flor H, Bekrater-Bodmann R. Psychological factors associated with phantom limb pain: A review of recent findings. Vol. 2018, *Pain Research and Management*. Hindawi Limited; 2018.
20. World Health Organization. Diabetes [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 22]. Available from: [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1)
21. American Diabetes Association. Statistics About Diabetes [Internet]. 2022 [cited 2022 Feb 22]. Available from: <https://www.diabetes.org/about-us/statistics/about-diabetes>
22. Beaucher Anais. Évaluation de la prise en charge des amputés de membre inférieur en hospitalisation au CRMPR Les Herbiers. 2019;
23. Al-Thani H, Sathian B, El-Menyar A. Assessment of healthcare costs of amputation and prosthesis for upper and lower extremities in a Qatari healthcare institution: A retrospective cohort study. *BMJ Open*. 2019 Jan 1;9(1).
24. Fosse-Edorh S, Mandereau-Bruno L, Hartemann-Heurtier A. Les hospitalisations pour complications podologiques chez les personnes diabétiques traitées pharmacologiquement en France en 2013.
25. Sandrine Fosse-Edorh, Laurence Mandereau-Bruno, Clara Piffaretti. LE POIDS DU DIABÈTE EN FRANCE EN 2016. SYNTHÈSE ÉPIDÉMIOLOGIQUE [Internet]. 2018. Available from: [41](http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Mala-Cambou JP, Aboyans V, Constans J, Lacroix P, Dentans C, Bura A. Characteristics and Outcome of Patients Hospitalised for Lower Extremity Peripheral Artery Disease in France: The COPART Registry. <i>European Journal of Vascular and Endovascular Surgery</i>. 2010 May;39(5):577–85.</a></li>
<li>26. Cambou JP, Aboyans V, Constans J, Lacroix P, Dentans C, Bura A. Characteristics and Outcome of Patients Hospitalised for Lower Extremity Peripheral Artery Disease in France: The COPART Registry. <i>European Journal of Vascular and Endovascular Surgery</i>. 2010 May;39(5):577–85.</li>
<li>27. Desormais I, Aboyans V, Bura A, Constans J, Cambou JP, Messas E, et al. Anemia, an independent predictive factor for amputation and mortality in patients hospitalized for peripheral artery disease. <i>European Journal of Vascular and Endovascular Surgery</i>. 2014;48(2):202–7.</li>
<li>28. Ahmad N, Thomas GN, Gill P, Torella F. The prevalence of major lower limb amputation in the diabetic and non-diabetic population of England 2003-2013. <i>Diabetes and Vascular Disease Research</i>. 2016 Sep 1;13(5):348–53.</li>
<li>29. Dillon MP, Fortington L v., Akram M, Erbas B, Kohler F. Geographic variation of the incidence rate of lower limb amputation in Australia from 2007-12. <i>PLoS ONE</i>. 2017 Jan 1;12(1).</li>
<li>30. Imam B, Miller WC, Finlayson HC, Eng JJ, Jarus T. Incidence of lower limb amputation in Canada. <i>Canadian Journal of Public Health</i>. 2017;108(4):e374–80.</li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

31. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Travison TG, Brookmeyer R. Estimating the Prevalence of Limb Loss in the United States: 2005 to 2050. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008 Mar;89(3):422–9.
32. Steffen LM, Duprez DA, Boucher JL, Ershow AG, Hirsch AT. Management of peripheral arterial disease. *Diabetes Spectrum*. 2008 Jun;21(3):171–6.
33. Larbig W, Andoh J, Huse E, Stahl-Corino D, Montoya P, Seltzer Z, et al. Pre- and postoperative predictors of phantom limb pain. *Neuroscience Letters*. 2019 May 29;702:44–50.
34. Jensen TS, Krebs B, Nielsen J, Rasmussen P, Jensen S. Phantom Limb, Phantom Pain and Stump Pain in Amputees during the First 6 Months Following Limb Amputation. Vol. 17, *Pain*. 1983.
35. Dijkstra PU, Geertzen JHB, Stewart R, van der Schans CP. Phantom Pain and Risk Factors: A Multivariate Analysis. Vol. 24, *Journal of Pain and Symptom Management*. 2002.
36. Cea-Soriano L, Fowkes FGR, Johansson S, Allum AM, García Rodríguez LA. Time trends in peripheral artery disease incidence, prevalence and secondary preventive therapy: A cohort study in the Health Improvement Network in the UK. *BMJ Open*. 2018 Jan 1;8(1).
37. Ahmed A, Bhatnagar S, Mishra S, Khurana D, Joshi S, Ahmad S. Prevalence of phantom limb pain, stump pain, and phantom limb sensation among the amputated cancer patients in India: A prospective, observational study. *Indian Journal of Palliative Care*. 2017 Jan 1;23(1):24–35.
38. Morgan SJ, Friedly JL, Amtmann D, Salem R, Hafner BJ. Cross-Sectional Assessment of Factors Related to Pain Intensity and Pain Interference in Lower Limb Prosthesis Users. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2017 Jan 1;98(1):105–13.
39. Ephraim PL, Wegener ST, MacKenzie EJ, Dillingham TR, Pezzin LE. Phantom pain, residual limb pain, and back pain in amputees: Results of a national survey. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005;86(10):1910–9.
40. Barnes JA, Eid MA, Creager MA, Goodney PP. Epidemiology and risk of amputation in patients with diabetes mellitus and peripheral artery disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2020 Aug 1;40(8):1808–17.
41. Poor Zamany Nejat Kermany, P. Z. N., Modirian M, Soroush M, Masoumi M, Hosseini M. Phantom Limb Sensation (PLS) and Phantom Limb Pain (PLP) among Young Landmine Amputees. Vol. 10, *Iran J Child Neurol*. SUMMER. 2016.
42. MacKenzie EJ, Jones AS, Bosse MJ, Castillo RC, Pollak AN, Webb LX, et al. Health-care costs associated with amputation or reconstruction of a limb-threatening injury. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2007;89(8):1685–92.
43. Yildirim M, Kanan N. The effect of mirror therapy on the management of phantom limb pain. *Agri*. 2016 Jul 1;28(3):127–34.
44. Darbois N, Guillaud A, Pinsault N. Do Robotics and Virtual Reality Add Real Progress to Mirror Therapy Rehabilitation? A Scoping Review. *Rehabilitation Research and Practice*. 2018 Aug 19;2018:1–15.
45. Rothgangel A, Bekrater-Bodmann R. Mirror therapy versus augmented/virtual reality applications: towards a tailored mechanism-based treatment for phantom limb pain. *Pain Manag*. 2019 Mar 1;9(2):151–9.

46. Beaumont G, Mercier C, Michon PE, Malouin F, Jackson PL. Brief Research Report Decreasing Phantom Limb Pain Through Observation of Action and Imagery: A Case Series *me\_1048* 289..299.
47. Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain A randomized controlled trial [Internet]. 2006. Available from: [www.neurology.org](http://www.neurology.org)
48. Teoli D, An J. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. 2022.
49. Verhagen AP, de Vet HCW, de Bie RA, Kessels AGH, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi List: A Criteria List for Quality Assessment of Randomized Clinical Trials for Conducting Systematic Reviews Developed by Delphi Consensus. Vol. 51, *J Clin Epidemiol*. 1998.
50. Finn SB, Perry BN, Clasing JE, Walters LS, Jarzombek SL, Curran S, et al. A randomized, controlled trial of mirror therapy for upper extremity phantom limb pain in male amputees. *Frontiers in Neurology*. 2017 Jul 7;8(JUL).
51. Ol HS, van Heng Y, Danielsson L, Husum H. Mirror therapy for phantom limb and stump pain: A randomized controlled clinical trial in landmine amputees in Cambodia. *Scandinavian Journal of Pain*. 2018 Jul 3;
52. Rothgangel A, Braun S, Smeets R, Beurskens A. Feasibility of a traditional and teletreatment approach to mirror therapy in patients with phantom limb pain: a process evaluation performed alongside a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2019 Oct 1;33(10):1649–60.
53. Tilak M, Isaac SA, Fletcher J, Vasanthan LT, Subbaiah RS, Babu A, et al. Mirror Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Phantom Limb Pain in Amputees - A Single Blinded Randomized Controlled Trial. *Physiotherapy Research International*. 2016 Jun 1;21(2):109–15.
54. Rothgangel A, Braun S, Winkens B, Beurskens A, Smeets R. Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2018 Dec 1;32(12):1591–608.
55. Anaforoğlu Külünkoğlu B, Erbahçeci F, Alkan A. A comparison of the effects of mirror therapy and phantom exercises on phantom limb pain. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2019;49(1):101–9.
56. Ramadugu S, Nagabushnam SC, Katuwal N, Chatterjee K. Intervention for phantom limb pain: A randomized single crossover study of mirror therapy. *Indian Journal of Psychiatry*. 2017 Oct 1;59(4):457–64.
57. Mallik AK, Pandey SK, Srivastava A, Kumar S, Kumar A. Comparison of Relative Benefits of Mirror Therapy and Mental Imagery in Phantom Limb Pain in Amputee Patients at a Tertiary Care Center. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*. 2020 Dec;2(4):100081.
58. Krebs EE, Carey TS, Weinberger M. Accuracy of the pain numeric rating scale as a screening test in primary care. *Journal of General Internal Medicine*. 2007 Oct;22(10):1453–8.
59. Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, Silver W. Reliability and validity of a visual analog scale for acute abdominal pain in the ED. *American Journal of Emergency Medicine*. 2002;20(4):287–90.
60. Alec Pollard C. 974. @ Perceptual and Motor Skills 1984 PRELIMINARY VALIDITY STUDY OF THE PAIN DISABILITY INDEX. Vol. 59, *California School of Professional Psychology*. 1984.

61. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. Vol. 15, European Spine Journal. 2006.
62. Raja SN, Melzack R. CLASSIC PAPERS REVISITED The McGill Pain Questionnaire From Description to Measurement [Internet]. 2005. Available from: <http://www.anesthesiology>.



## 10. ANEXOS

### Anexo 1: Escala PEDro

La escala PEDro se utiliza a nivel mundial para evaluar la credibilidad y la validez metodológica de un ensayo clínico. Los criterios están basados en un consenso de expertos. En el anexo, se puede consultar los diferentes criterios que se deben cumplir, teniendo en cuenta que el criterio número 1 no entra en la puntuación final. Todos los artículos seleccionados por nuestra revisión bibliográfica tienen una puntuación de 5 o más.

#### Escala PEDro-Español

---

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 3. La asignación fue oculta   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes  | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados  | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para la menos un resultado clave  | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave   | No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> | dónde: |

Fuente: Escala PEDro [Internet]. PEDro. [citado 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://staging-pedro.neura.edu.au/spanish/resources/pedro-scale/>

### Anexo 2: Escala NRS

La escala numérica de 11 puntos oscila entre el 0, que representa un extremo del dolor (ningún dolor), y el 10, que representa el otro extremo del dolor (el peor dolor imaginable).



Fuente: *Numeric Rating Scale [Internet]. [citado 22 de mayo de 2022]. Disponible en: [https://www.physio-pedia.com/Numeric\\_Pain\\_Rating\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Numeric_Pain_Rating_Scale)*

### Anexo 3: Escala EVA

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.



Fuente: *Escala EVA de dolor [Internet]. Tratamientoictus.com. 2018 [citado 22 de mayo de 2022]. Disponible sur: <https://www.tratamientoictus.com/escala-eva-de-dolor-2/>*

#### Anexo 4: Pain Disability Index

La siguiente escala de valoración está diseñada para medir el grado en que los aspectos de su vida se ven alterados por el dolor crónico. En otras palabras, nos gustaría saber en qué medida el dolor le impide hacer lo que normalmente haría o hacerlo tan bien como lo haría normalmente. Responda a cada categoría indicando el impacto global del dolor en su vida, no sólo cuando el dolor es más intenso.

Para cada una de las 7 categorías de actividad vital enumeradas, una puntuación de 0 significa que no hay discapacidad en absoluto, y una puntuación de 10 significa que todas las actividades en las que normalmente participaría se han visto totalmente interrumpidas o impedidas por el dolor.

**Family/Home Responsibilities:** This category refers to activities of the home or family. It includes chores or duties performed around the house (e.g. yard work) and errands or favors for other family members (e.g. driving the children to school).

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

**Recreation:** This disability includes hobbies, sports, and other similar leisure time activities.

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

**Social Activity:** This category refers to activities, which involve participation with friends and acquaintances other than family members. It includes parties, theater, concerts, dining out, and other social functions.

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

**Occupation:** This category refers to activities that are part of or directly related to one's job. This includes non-paying jobs as well, such as that of a housewife or volunteer.

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

**Sexual Behavior:** This category refers to the frequency and quality of one's sex life.

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

**Self Care:** This category includes activities, which involve personal maintenance and independent daily living (e.g. taking a shower, driving, getting dressed, etc.)

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

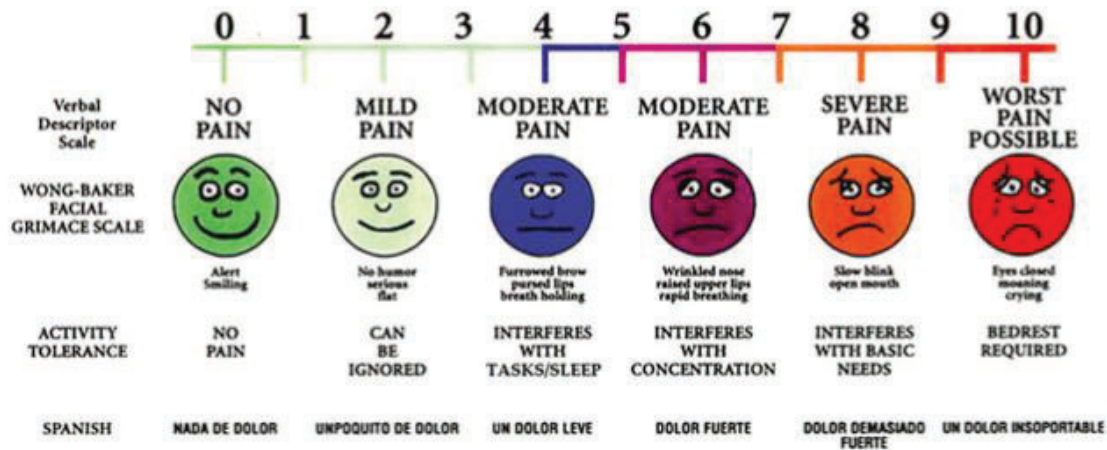
**Life-Support Activities:** This category refers to basic life supporting behaviors such as eating, sleeping and breathing.

No Disability 0\_\_ 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_ 7\_\_ 8\_\_ 9\_\_ 10\_\_ Worst Disability

Fuente: Pain Disability Index [Internet]. Tratamientoictus.com. 2018 [citado 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.med.umich.edu/1info/FHP/practiceguides/pain/detpdi.pdf>

## Anexo 5: Universal Pain Score

Esta puntuación universal del dolor está pensada para ayudar a los proveedores de atención al paciente a evaluar el dolor según las necesidades individuales del paciente. Explique y utilice la escala 0-10 para la autoevaluación del paciente. Utilizar las caras o las observaciones del comportamiento para interpretar el dolor expresado cuando el paciente no puede comunicar la intensidad de su dolor



Fuente: Dugashvili, G; Van den Berghe, L; Menabde, G; Janelidze, M; Marks, L (2016). Use of the universal pain assessment tool for evaluating pain associated with TMD in youngsters with an intellectual disability. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, (), 0–0. doi:10.4317/medoral.21584

## Anexo 6: SF-MQP

**McGILL PAIN QUESTIONNAIRE**  
RONALD MELZACK

Patient's Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Time \_\_\_\_\_ am/pm

PRI: S \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ PRI(T) \_\_\_\_\_ PPI \_\_\_\_\_  
(1-10) (11-15) (16) (17-20) (1-20)

1 FLICKERING	11 TIRING	BRIEF MOMENTARY TRANSIENT	RHYTHMIC PERIODIC INTERMITTENT	CONTINUOUS STEADY CONSTANT
2 QUIVERING	12 EXHAUSTING			
3 PULSING	13 SICKENING			
4 THROBBING	14 SUFFOCATING	<p>E = EXTERNAL I = INTERNAL</p>		
5 BEATING	15 FEARFUL			
6 POUNDING	16 FRIGHTFUL			
7 JUMPING	17 TERRIFYING			
8 FLASHING	18 PUNISHING			
9 SHOOTING	19 GRUELLING			
10 PRICKING	20 CRUEL			
11 BORING	21 VICIOUS			
12 DRILLING	22 KILLING			
13 STABBING	23 WRETCHED			
14 LANCINATING	24 BLINDING			
15 SHARP	25 ANNOYING	<p>COMMENTS:</p>		
16 CUTTING	26 TROUBLESOME			
17 LACERATING	27 MISERABLE			
18 PINCHING	28 INTENSE			
19 PRESSING	29 UNBEARABLE			
20 GNAWING	30 SPREADING			
21 CRAMPING	31 RADIATING			
22 CRUSHING	32 PENETRATING			
23 TUGGING	33 PIERCING			
24 PULLING	34 TIGHT			
25 WRENCHING	35 NUMB			
26 HOT	36 DRAWING	<p>COMMENTS:</p>		
27 BURNING	37 SQUEEZING			
28 SCALDING	38 TEARING			
29 SEARING	39 COOL			
30 TINGLING	40 COLD			
31 ITCHY	41 FREEZING			
32 SMARTING	42 NAGGING			
33 STINGING	43 NAUSEATING			
34 DULL	44 AGONIZING			
35 SORE	45 DREADFUL			
36 HURTING	46 TORTURING			
37 ACHING	47 HEAVY	<p>COMMENTS:</p>		
38 TENDER	48 PAIN			
39 TAUT	49 NO PAIN			
40 RASPING	50 MILD			
41 SPLITTING	51 DISCOMFORTING			
	52 DISTRESSING	<p>COMMENTS:</p>		
	53 HORRIBLE			
	54 EXCRUCIATING			
	55 PAIN			
	56 MILD			

Fuente: Raja SN, Melzack R. CLASSIC PAPERS REVISITED The McGill Pain Questionnaire From Description to Measurement [Internet]. 2005. Available from: <http://www.anesthesiology>.

El Cuestionario del Dolor de McGill de forma corta (SF-MPQ) es una versión más corta del MPQ original, y fue desarrollado posteriormente en 1987. El índice de calificación del dolor tiene 2 subescalas: subescala sensorial con 11 palabras, y subescala afectiva con 4 palabras del MPQ original.