

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SECCIÓN FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFICACIA DE LA TERAPIA ESPEJO PARA EL
TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA DEL
MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES
POST-ICTUS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Daniel Gutiérrez Dóniz, Daniela Perdomo Felipe y Carla Rivero
Suárez

Tutora: María Eugenia Rodríguez de la Sierra Galán

CURSO ACADÉMICO 2022-2023

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SECCIÓN FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFICACIA DE LA TERAPIA ESPEJO PARA EL
TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA DEL
MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES
POST-ICTUS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Daniel Gutiérrez Dóniz, Daniela Perdomo Felipe y Carla Rivero
Suárez

Tutora: María Eugenia Rodríguez de la Sierra Galán

CURSO ACADÉMICO 2022-2023

RESUMEN

La Terapia Espejo es una técnica novedosa que ha resultado ser efectiva en la recuperación de los pacientes con trastornos motores tras un accidente cerebrovascular. Se basa en la activación del sistema de neuronas espejo a través de la retroalimentación visual que recibe un individuo al observar el movimiento.⁽⁸⁾

El objetivo de esta revisión sistemática es revisar la evidencia del uso de terapia espejo para la recuperación de miembro inferior en pacientes que han sufrido un ictus.

Metodología: Se ha realizado una búsqueda bibliográfica desde diciembre de 2022 hasta marzo de 2023 en las siguientes bases de datos: Pubmed, Punto Q, PEDro, Scielo, Cochrane. La búsqueda se realizó utilizando las siguientes palabras clave relacionadas con la investigación: “**mirror therapy**”, “**lower limb**” y “**physiotherapy**”. Los criterios de elegibilidad fueron, tipo de estudio, texto completo, diagnóstico, técnica aplicada, fecha de publicación, edad e idioma.

Resultados: Esta revisión incluye siete estudios clínicos aleatorizados que cumplen los criterios de inclusión. Una muestra total de 255 pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular con una evolución mínima de 6 meses, que reciben terapia en espejo. Se evaluó el riesgo de sesgo y la calidad metodológica de los estudios con la escala PEDro y la escala Jadad. Para la evaluación de los resultados, las escalas más utilizadas fueron la escala Brunnstrom, la escala de Ashworth modificada, la escala Fugl-Meyer y el test de 10 metros marcha. Se describen beneficios después de utilizar terapia en espejo en la recuperación motora y el equilibrio del paciente.

Las limitaciones más importantes que encontramos fueron la variabilidad de la frecuencia de las intervenciones y de las escalas utilizadas para medir los resultados, y la ausencia de evaluación de los resultados a largo plazo.

Palabras clave: terapia espejo, accidente cerebrovascular, miembro inferior

ABSTRACT

Mirror Therapy is a novel technique that has proven to be effective in the recovery of patients with motor disorders after stroke. It is based on the activation of the mirror neuron system through the visual feedback that an individual receives when observing movement.

The objective of this systematic review is to review the evidence for the use of mirror therapy for lower limb recovery in patients who have suffered a stroke.

Methodology: A literature search was conducted from December 2022 to March 2023 in the following databases: Pubmed, Point Q, PEDro, Scielo, Cochrane. The search was performed using the following keywords related to the research: "mirror therapy", "lower limb" and "physiotherapy". Eligibility criteria were: type of study, full text, diagnosis, technique applied, date of publication, age and language.

Results: This review includes seven randomized clinical studies that meet the inclusion criteria. A total sample of 255 patients who had suffered a stroke with a minimum course of 6 months, receiving mirror therapy. The risk of bias and methodological quality of the studies were assessed with the PEDro scale and the Jadad scale. For the evaluation of the results, the most commonly used scales were the Brunnstrom scale, the modified Ashworth scale, the Fugl-Meyer scale and the 10-meter walk test. Benefits are described after using mirror therapy in the patient's motor recovery and balance.

The most important **limitations** we found were the variability of the frequency of the interventions and of the scales used to measure the results, and the absence of evaluation of long-term results.

Key words: mirror therapy, stroke, lower limb.

Abreviaturas:

ACV	Accidente Cerebrovascular	IFG	Inferior Frontal Gyrus	10MWT	10 Meter Walk Test
AIT	Ataque Isquémico Transitorio	IMG	Imaginería Motora Graduada	TUG	Timed Up and Go
TC	Terapia Convencional	ECA	Ensayos Clínicos Aleatorizados	LHS	Escala de Discapacidad de Londres
TO	Terapia ocupacional	MS	Miembro Superior	MAS	Modified Ashworth Scale
TE	Terapia Espejo	GE	Grupo Experimental	FIM	Medida de Independencia Funcional
ISRS	Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina	GC	Grupo Control	BBS	Escala de equilibrio de Berg
MI	Miembro Inferior	NA	No Aparece	MI	Miembro inferior
ABVD	Actividades Básicas de la Vida Diaria	BRS	Escala Brunnstrom	6MWT	6 Minute Walk Test
IPL	Inferior Parietal Lobe	FMA-LE	Escala Fugl-Meyer	FAC	Functional Ambulation Category

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 <i>El Accidente Cerebro Vascular.....</i>	7
1.2 <i>Etiología.....</i>	7
1.3 <i>Factores riesgo.....</i>	8
1.4 <i>Incidencia.....</i>	8
1.5 <i>Manifestaciones clínicas.....</i>	9
1.6 <i>Repercusiones socio-económicas.....</i>	12
1.7 <i>Tratamiento con terapia en espejo.....</i>	12
1.8 <i>Neuronas Espejo.....</i>	13
1.9 <i>Justificación.....</i>	17
2. OBJETIVOS.....	18
3. METODOLOGÍA.....	18
3.1 <i>Criterios de elegibilidad.....</i>	18
3.2 <i>Fuentes de información.....</i>	19
3.3 <i>Proceso de selección del estudio.....</i>	23
3.4 <i>Proceso de extracción de datos.....</i>	23
3.5 <i>Evaluación del riesgo de sesgo y calidad metodológica de los estudios.....</i>	24
4. RESULTADOS.....	24
4.1 <i>Selección de estudios.....</i>	24
4.2 <i>Características del Estudio.....</i>	25
4.3 <i>Participantes.....</i>	33
4.4 <i>Características de los tratamientos de fisioterapia.....</i>	34
4.5 <i>Medidas de resultado.....</i>	36
4.6 <i>Resultados de estudios individuales.....</i>	37
4.7 <i>Riesgo de sesgo.....</i>	39
5. DISCUSIÓN.....	42
6. LIMITACIONES.....	49
7. CONCLUSIONES.....	50
8. BIBLIOGRAFÍA.....	51
9. ANEXOS.....	60

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El Accidente Cerebro Vascular

El Accidente Cerebro Vascular (ACV), también conocido como ictus, es una de las patologías del sistema nervioso central que mayor grado de discapacidad produce en el paciente adulto, constituyendo un importante problema de salud en todo el mundo^[9].

Se produce por la interrupción del riego sanguíneo debido a un proceso isquémico o hemorrágico^[10]. Las células nerviosas del cerebro reciben suministro de oxígeno y glucosa mediante la sangre que llega a éste a través de las arterias cerebrales, por tanto, se produce una muerte cerebral, cuando se interrumpe el flujo sanguíneo que llega al tejido encefálico el tiempo suficiente para evitar que se restaure el aporte de oxígeno^[10]. Cuanto mayor sea el tiempo en ausencia de riego sanguíneo, mayor será la posibilidad de provocar una lesión irreversible^[10].

1.2 Etiología

El ictus es una patología que en la actualidad supone un grave problema para la salud, debido a sus numerosas secuelas y tratamiento de larga duración. Genera discapacidad en los pacientes, afectando a su calidad de vida por trastornos importantes en el tono muscular, la movilidad general y el esquema corporal^[11]. Además, aproximadamente un 80% de estos pacientes experimentan hemiplejia o hemiparesia^[12].

El ACV se puede clasificar en isquemia cerebral o hemorragia cerebral. El ictus isquémico se produce por una interrupción del flujo sanguíneo en el cerebro y puede ser de diferentes tipos según su etiología: aterotrombótico, cardioembólico, lacunar, de causa inhabitual y de origen indeterminado. Dependiendo del tiempo que pase sin aporte de sangre, se distingue el Ataque Isquémico Transitorio (AIT), donde no hay necrosis ya que el tiempo de isquemia es menor; y el infarto cerebral, en el cual si hay necrosis^[13].

Una hemorragia cerebral o ictus hemorrágico se presenta cuando se rompe un vaso sanguíneo dentro del tejido cerebral o en su superficie^[14]. Existen dos tipos de hemorragia cerebral atendiendo a la zona: la hemorragia intracerebral, cuando proviene de los vasos del cerebro, y la hemorragia subaracnoidea, cuando se da en el

espacio entre el cerebro y las membranas que lo recubren^[15].

1.3 Factores de riesgo

Los factores de riesgo pueden ser modificables, potencialmente modificables y no modificables^[16].

Entre los factores de riesgo modificables están la hipertensión arterial, cardiopatías (fibrilación auricular, endocarditis infecciosa, estenosis mitral, haber sufrido infarto de miocardio reciente, etc), tabaquismo, anemia de células falciformes, Accidente Isquémico Transitorio (AIT) y estenosis carotídea asintomática^[16].

Por otro lado, los factores de riesgo potencialmente modificables son la diabetes mellitus, la homocisteinemia y la hipertrofia ventricular^[16].

Por último, entre los factores de riesgo no modificables se encuentran la edad, el sexo, los factores hereditarios, la raza/etnia y la localización geográfica^[16].

1.4 Incidencia

En el año 2019, las enfermedades cerebrovasculares, específicamente el ACV, provocaron la segunda causa de muerte a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS), con más de 6 millones de defunciones^[17].

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), las enfermedades cerebrovasculares fueron la tercera causa de muerte en España en 2021, por debajo de la Covid-19 y las enfermedades isquémicas del corazón^[18]. 24.858 personas fallecieron por esta causa, de las cuales 13.854 fueron mujeres y 11.004 hombres^[18].

Basándonos en una publicación de 2019 de la Sociedad Española de Neurología, en Canarias se registran 3.403 nuevos casos al año, y 804 defunciones por este motivo^[19]. La incidencia del ACV es mayor en hombres, pero en cuanto a la mortalidad, la proporción es mayor en las mujeres, siendo el ictus la primera causa de muerte de las mujeres canarias^[19].

Esta enfermedad se manifiesta clínicamente alterando diferentes sistemas y puede llegar a dejar numerosas secuelas, sobre todo a nivel motor^[19]. Por ello, según los datos de la Sociedad Española de Neurología, un 30% de las personas que sufren ictus en España cada año, tendrán dependencia funcional^[19].

A partir de los 55 años aumenta el riesgo de sufrir un ACV^[20]. Debido al envejecimiento de la población, en el 2050 el 46% de la población será mayor de 65 años, por tanto aumentará la incidencia de ictus según las previsiones de la OMS^[20].

1.5 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas tras sufrir un ACV pueden ser muy variadas y afectar a diferentes niveles, desde problemas motores como la pérdida del movimiento, la disminución de la fuerza y la disfunción del tono muscular; trastornos sensitivos pudiendo verse afectado cualquier tipo de sensibilidad, problemas de equilibrio y trastornos en sistemas digestivo o sexual, hasta alteraciones de la función cognitiva^[21].

Entre las manifestaciones clínicas más importantes tras haber sufrido un ACV encontramos:

1.5.1 Debilidad muscular

La debilidad muscular después de un ACV se ha atribuido a cambios en el tracto córtico-espinal y a modificaciones tanto anatómicas como fisiológicas en el músculo^[22]. Esta alteración se asocia con un déficit en la activación de los músculos voluntarios^[22], secundaria a un descenso de la frecuencia de descarga de las unidades motoras; a una capacidad reducida para regular su activación; y a patrones anormales de reclutamiento de estas unidades^[22].

1.5.2 Espasticidad

La espasticidad es considerada un signo clínico positivo del daño de la motoneurona superior, constituyendo una característica clínica con gran incidencia en el ictus^[23] y con repercusiones importantes en la neurorehabilitación.

Clínicamente, es reconocida como un fenómeno “velocidad-dependiente”, con incremento de los reflejos tónicos de estiramiento, como resultado de dos mecanismos: por un lado, pérdida de balance entre las influencias excitatorias e inhibitorias supraespinales^[24] y un anormal procesamiento intraespinal del reflejo de estiramiento como resultado de los cambios en las propiedades intrínsecas de la motoneurona espinal^[25].

Es capaz de manifestarse en forma de contracciones simultáneas de músculos tanto agonistas como antagonistas, de espasmos multiarticulares y de distonías o

posturas anormales. Entre el 20% y el 40% de supervivientes tras un ACV, presentan un grado variable de espasticidad^[26].

1.5.3. Alteraciones sensitivas

Tras un ictus, se puede ver afectada cualquier tipo de sensibilidad, entre ellas, la sensibilidad superficial: sensibilidad táctil y vibratoria, y la sensibilidad profunda: sensibilidad propioceptiva, pudiendo afectarse cada una de ellas en diferente grado. Puede verse afectada la percepción de la temperatura y el dolor. Es común experimentar pérdida o alteración de la sensibilidad, lo que puede llevar al desarrollo de parestesias, alodinia, hiperestesia u otras alteraciones con características neuropáticas. Estos síntomas pueden afectar a la cara, el brazo, o a un hemicuero^[27].

La alteración de la sensibilidad propioceptiva supone un gran problema, ya que es la más importante para mantener una postura adecuada o para conseguir que cualquier gesto tenga una funcionalidad óptima. Específicamente, un sentido de posición intacto se relaciona con mayor probabilidad de recuperación tras el accidente cerebrovascular^[28].

1.5.4. Alteraciones sensoriales

Entre las alteraciones sensoriales más comunes se encuentran:

La heminegligencia es la dificultad del individuo para orientarse, actuar o responder a estímulos o acciones que ocurren en el lado opuesto a una lesión hemisférica y constituye un factor de peor pronóstico^[29,30].

Otro trastorno sensorial común es la anosognosia. Es la falta de conciencia o subestimación de un déficit específico en la función sensorial, perceptiva, motora, afectiva o cognitiva resultante de una lesión cerebral^[31].

Sufrir un ACV puede afectar al sentido del gusto y del olfato, incluso a la pérdida del mismo debido al daño cerebral en la parte que controla estos sentidos^[32].

Asimismo, “alrededor de un 60% de los supervivientes de un ictus tienen problemas visuales inmediatamente después de la enfermedad, pero sólo en un 20% persisten estos problemas tras los tres primeros meses^[33].”

1.5.5. Alteraciones psicopatológicas y conductuales

Además, la persona que sufre un ACV puede experimentar problemas a nivel

emocional, ya que la pérdida de capacidad física produce reacciones naturales como ansiedad, tristeza, llanto o anhedonia^[33].

En cuanto a las alteraciones psicopatológicas y conductuales, se encuentran entre estas las más habituales: labilidad emocional, fatiga post-ictus, apatía, anosognosia y cambios en la conducta social^[33].

1.5.6 Afectación motora de MMII

La disminución o ausencia de fuerza muscular en miembros inferiores (MMII) tras el ictus es uno de los principales problemas de los pacientes en fase aguda. La paresia de miembros inferiores (MMII) es una de las manifestaciones más frecuentes en los pacientes derivados por ictus^[34].

Esto incluye problemas importantes relacionados con la fuerza muscular y tono, apareciendo con frecuencia importante debilidad y/o espasticidad provocando dificultades al movimiento. Esta alteración de la capacidad de contracción muscular se asocia, en muchos casos con trastornos del tono muscular apareciendo con frecuencias importante debilidad y/o espasticidad, dificultando la capacidad de movimiento. Esta dificultad se puede manifestar en forma de patrones patológicos tanto posturales como de movimiento, bien por aumento o disminución del tono y por el déficit de contracción muscular. La debilidad muscular en MMII suele afectar en mayor medida a los músculos extensores, esto es, extensores de cadera y rodilla, y dorsiflexores de tobillo, lo que favorece que la cadera se mantenga en ligera flexión, rodilla en ligera flexión o en recurvatum (fase de apoyo de la marcha) y el tobillo tienda a caer en equino (siendo más evidente en la fase de balanceo de la marcha).

Este déficit muscular, unido a un aumento de tono de los músculos antigravitatorios, puede favorecer que un paciente desarrolle un patrón flexor de MMII, que se evidencia cuando realiza la deambulación.

A este déficit motor se asocia un déficit sensitivo que afecta con bastante frecuencia a la propiocepción y al equilibrio, lo cual provoca una marcha inestable, que no es funcional y que aumenta la dependencia del paciente.

Cabe destacar que entre un 60 y un 80% de pacientes post ictus presentan problemas a la hora de caminar^[35]. Teniendo en cuenta la importancia de la capacidad para realizar una marcha funcional e independiente para mantener una vida activa y para llevar a cabo las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) de la forma más

funcional posible, esta afectación limita mucho la independencia del paciente, por lo que se hace prioritario iniciar de forma precoz un tratamiento de fisioterapia con el objetivo de mejorar la autonomía y funcionalidad^[35].

1.6 Repercusiones socio-económicas

A nivel de sociedad, el ACV presenta un elevado impacto, sobre todo en cuanto a los costes sanitarios. El ictus supone entre el 3% y el 4% del gasto sanitario global en países desarrollados^[36].

En cuanto a los gastos directos, un estudio realizado en España estimó que el primer año del ACV los gastos económicos sanitarios rondaban entre los 5000 y 9000 euros, destinados principalmente a la hospitalización. Por otra parte, entre el segundo y el tercer año se estimó un gasto entre 2000 y 3000 euros, englobando la rehabilitación, los medicamentos o posibles pruebas complementarias necesarias^[36].

Mientras que los gastos indirectos engloban la reducción de los servicios que las personas que sufren el ACV aportan. Esto depende de la profesión, edad o gravedad del ictus. También forma parte de estos costes la necesidad de, en ocasiones, contratar asistencia social y familiar, pudiendo suponer esto un coste anual en torno a los 8000 o 9000 euros. Por último, hay que tener en cuenta que en muchos casos el papel de cuidador lo asume un familiar. Hasta un 46% de los cuidadores dedican más de 60 horas semanales a cuidar de estas personas, lo cual supone una gran dependencia en su organización^[36].

1.7 Tratamiento con neuronas espejos

En cuanto al tratamiento fisioterápico del paciente con hemiparesia, se han utilizado a lo largo de décadas, diferentes terapias que han intentado mejorar la recuperación motora y funcional del paciente neurológico. Entre estos métodos están: el Concepto Bobath, Método Kanat, Método Brunnstrom, Temple Fay, Affolter, Método Vojta, Método Perfetti...etc.

En las últimas décadas numerosos estudios de investigación han intentado buscar la evidencia científica de nuevas técnicas de fisioterapia que mejoran la recuperación del MI tras un ictus, como la realidad virtual, el uso del tapiz rodante o la terapia en espejo.

La Terapia Espejo (TE), es una técnica de fisioterapia no invasiva en la cual

se pide al paciente que realice movimientos con el miembro sano, colocando un espejo de tal forma que vea el reflejo de este miembro como si se tratara del miembro afecto^[12]. De esta manera se produce la activación del sistema de neuronas espejo^[12]. Las neuronas espejo son células motoras que se encuentran en la corteza premotora y el lóbulo parietal inferior del cerebro. Son capaces de activarse para realizar un movimiento y cuando ven a un individuo ejecutar cualquier acción^[12].

El sistema de neuronas espejo tiene un papel clave en el aprendizaje a todos los niveles, también en el aprendizaje motor. Estas neuronas perciben mediante la vista, el oído y otros sentidos las acciones y son capaces de imitarlas de manera inconsciente^[37].

En un ACV, se ven alteradas muchas funciones a nivel cognitivo, físico y sensorial, entre otras. Por tanto, en el proceso de rehabilitación, el uso de terapias como la Terapia Espejo, mediante la estimulación de los circuitos neuronales específicos, ayuda a que se recuperen habilidades motoras, contribuyendo así a la recuperación funcional del paciente^[37].

1.8 Neuronas Espejo

1.8.1 Historia

El descubrimiento de las neuronas espejo es relativamente reciente. Fueron descubiertas en el año 1991 en la Universidad de Parma, por Giacomo Rizzolatti y su equipo de investigadores, cuyo objetivo era registrar la actividad de las neuronas del área F5^[38]. El método de estudio era el implante de electrodos en esta área, situada en la corteza premotora del cerebro de un macaco. Tras una serie de estudios, en 1996 fue cuando se identificó finalmente la existencia de un tipo de neuronas motoras capaces de activarse ante la ejecución de un movimiento, pero también durante simplemente la observación de un movimiento similar. A partir de ahí, son denominadas sistema de neuronas espejo^[38].

Se investigó acerca de las neuronas espejo también en los seres humanos, pero para llevar a cabo estas investigaciones en el cerebro humano, no se podían realizar los mismos procedimientos invasivos que con los primates. Por tanto, se utilizaron técnicas como la estimulación magnética transcraneal y la resonancia magnética funcional para descubrir su localización^[38].

1.8.2 Localización

Dado que son en diferentes regiones donde se encuentra actividad de las neuronas espejo, se prefiere denominar como “sistema de neuronas espejo”.

A partir de los resultados obtenidos, se puede localizar las neuronas espejo principalmente a nivel del lóbulo parietal y de la corteza premotora, que constituyen el sistema de neuronas espejo fronto-parietal. Más concretamente se detectan a nivel del lóbulo parietal inferior (IPL), de la circunvolución frontal inferior (IFG) y en otras localizaciones como el lóbulo temporal^[39].

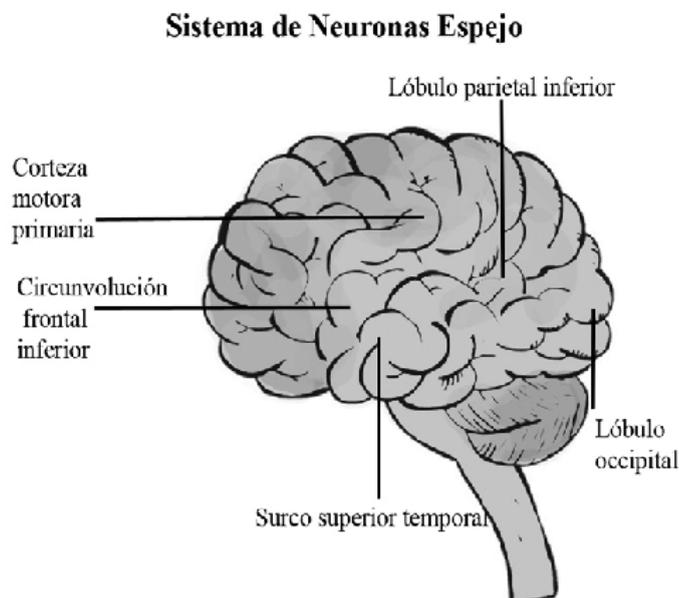


Figura 1^[40]

La corteza prefrontal y el lóbulo parietal forman un sistema de comunicación entre la corteza frontal y parietal, encargadas de la organización de las acciones motoras. Su función es que la persona que observa una acción sea capaz de comprenderla, si ésta ha sido aprendida previamente^[41].

La zona caudal del giro frontal inferior corresponde al área de Broca (44 y 45 de Brodman) encargada del lenguaje, que coincide con la zona F5 de los primates^[38].

En el cerebro humano, según Ramachandran (2009) se estima que se activa un 20% de las neuronas con solo mirar un movimiento, estas son las neuronas espejo. Además de activarse al observar acciones, estas neuronas son capaces de empatizar con los sentimientos y las emociones observadas^[38].

1.8.3 Relación de las neuronas espejo con el aprendizaje

En la adquisición de ciertas habilidades como el habla o la escritura, las neuronas espejo son importantes en la observación e imitación, formando parte del sistema de aprendizaje de estas acciones^[38].

Según Calvo-Merino et.al. (2005, p. 1245) cuando observamos una acción, se hace una representación interna del movimiento en nuestro cerebro. Además, de esta simulación se obtienen mejores resultados si la acción que hemos observado ha sido previamente aprendida^[38].

Se describen dos formas de aprender habilidades motoras: la observación y la imitación. Dentro de la observación se puede diferenciar entre visualización estática y visualización dinámica^[41].

La visualización dinámica resulta más eficaz a la hora de aprender, pero sobre todo la visualización dinámica de movimientos humanos, ya que suponen menos esfuerzo de comprensión y se encuentran en nuestra memoria^[41].

Todas estas investigaciones y resultados concluyen en que el sistema de neuronas espejo puede ser una herramienta clave en la rehabilitación de ciertas patologías. Se utilizan como terapia en trastornos del lenguaje, autismo o como se ha nombrado anteriormente, tras un accidente cerebrovascular^[42,43].

1.8.4 Neuroplasticidad

Las neuronas espejo favorecen la activación de la corteza cerebral y por tanto los mecanismos de plasticidad cerebral^[44]. La neuroplasticidad, neuromodulación y neurorrehabilitación son tres conceptos que han ayudado a diversos programas de intervención clínica de forma individualizada^[44].

En 1982 se define la plasticidad neuronal como la “capacidad del sistema nervioso de cambiar su reactividad siendo resultado de activaciones sucesivas y la categoriza como un proceso fisiológico del sistema nervioso”^[45,46]. Estas activaciones hacen que el tejido nervioso se reorganice o cambie. Por tanto, también se puede definir la neuroplasticidad como la respuesta cerebral a los cambios externos e internos que hace que se reorganice y modifique en cuanto a la percepción y cognición por motivos adaptativos^[47].

La neuroplasticidad es una de las bases dentro de los procesos de

rehabilitación y estudios experimentales. En el año 2006 se dio otra definición de la neuroplasticidad como “un proceso continuo a corto, medio y largo plazo de remodelación de mapas neurosinápticos, que optimiza el funcionamiento de las redes cerebrales durante la filogenia, ontogenia y posterior a daños del sistema nervioso”^[48].

Por tanto se pueden diferenciar dos tipos de neuroplasticidad: la que se da en la creación de nuevos circuitos gracias al aprendizaje y al mantenimiento de esas redes neuronales, llamada plasticidad natural y la plasticidad post-lesional, aquella que se da cuando se remodelan o modifican estructuras tras un daño del sistema nervioso periférico o central^[46].

1.8.5 Neurofisiología

Es importante saber que las neuronas espejo no necesitan la realización de un movimiento para activarse^[49]. Este tipo de neuronas puede activarse también con estímulos visuales o táctiles^[49]. Diferenciamos 3 distintos escenarios en los cuales se produce la activación del sistema de neuronas espejo^[49]:

- Acciones totalmente semejantes^[49].
- Acciones con algo de similitud con la activación de la misma parte del cuerpo^[49].
- Acciones completamente diferentes pero con el mismo objetivo^[49].

Sabiendo que hay diferentes motivos o acciones en las cuales el sistema de neuronas espejo se activa, se realiza la siguiente clasificación^[50]:

- Neuronas espejo audiovisuales: una clase concreta de neuronas espejo F5, pueden activarse por el sonido producido por una acción^[50].
- Neuronas espejo sensitivas: estas se activan cuando recibimos estímulos táctiles o presenciamos a otro individuo recibiendo. Sensaciones táctiles o de dolor. Estas neuronas tienen la capacidad de actuar o inhibir su reacción dependiendo si es el propio individuo el que recibe el estímulo o es otro^[51].

Además, son las únicas neuronas capaces de generar sensaciones aún no habiendo sensores táctiles, como sería en el caso de amputados.

- Neuronas espejo visomotoras: son las neuronas más importantes para la TE.

El sistema de este tipo de neuronas espejo permite la percepción-ejecución. Al realizar u observar un movimiento se crean en la corteza cerebral representaciones, activando así la misma parte de la corteza motora que programaría la ejecución de dicho movimiento^[52].

El sistema de neuronas espejo también interviene en el proceso conocido como imagería motora, en el cual el individuo se imagina el movimiento sin activar la extremidad que piensa que se está moviendo, aún así, Parsons y Fox, demostraron que, de esta manera se activan los mecanismos corticales asociados a dicho movimiento^[53].

Dentro de este concepto de Imagería Motora, está la Imagería Motora Graduada (IMG) que está basada en una secuencia de estrategias en las cuales se incluye la percepción de la lateralidad, la imagería motora y la terapia de espejo^[54]. Este método sustenta sus resultados en torno a 3 conceptos centrales: la reorganización cortical, las neuronas espejo y la sensibilización central asociada al dolor crónico^[54]. La terapia espejo activa la corteza motora y supone también un input visual a las neuronas situadas en esta parte de la corteza^[54].

1.9 Justificación

Como ya hemos visto, el ACV es una de las enfermedades más frecuentes en las personas adultas, siendo en España la tercera causa de muerte en el año 2019^[18]. No es tan sólo su elevada incidencia el problema, también hay que tener en cuenta el grado de discapacidad que provoca, ya sea a nivel físico o psicológico.

Todas las manifestaciones clínicas que se dan tras sufrir un ACV y sus consecuencias reducen notablemente la calidad de vida del paciente y afectan negativamente a la independencia funcional. Según la Sociedad Española de Neurología, anualmente el 30 % de pacientes que han sufrido un ictus, tendrán dependencia funcional. Esto supone también un gran coste económico, tanto a nivel sanitario (hospitalización, rehabilitación, fármacos, transporte, etc.), como a nivel laboral, ya que el paciente que sufra el ictus, independientemente del grado, estará un mínimo de tiempo de baja laboral^[19].

Entre las manifestaciones clínicas que aparecen tras sufrir un ACV, las que afectan a MMII son las que representan una mayor pérdida de funcionalidad y de dependencia. Uno de los principales problemas de la pérdida de funcionalidad de

MMII es la alteración de la capacidad de la marcha, que es uno de los factores principales que mayor grado de dependencia genera.

Existen numerosas técnicas de fisioterapia para el tratamiento de los pacientes que han sufrido un ictus. En general, el objetivo de la rehabilitación es mejorar la calidad de vida del paciente, aumentando su autonomía y tratando de reducir su dolor. En este caso, hemos seleccionado los estudios que utilizan la terapia espejo como única técnica de tratamiento, dado que es una técnica no invasiva y de fácil acceso y que existen numerosos artículos que respaldan su efectividad en planes de rehabilitación y aprendizaje motriz ^[55,56].

2. OBJETIVOS

El **objetivo principal** es revisar la bibliografía existente sobre el uso de TE en el tratamiento del MI parético tras sufrir un ictus.

Objetivos secundarios:

- 1.- Evaluar la eficacia de la terapia espejo, en el tratamiento del MI afecto en pacientes con hemiparesia.
- 2.- Revisar las diferentes frecuencias e intensidades en los protocolos de intervención con terapia en espejo en la rehabilitación de MMII en pacientes con hemiparesia.
- 3.- Evaluar el riesgo de sesgo y la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión.

3. METODOLOGÍA

El protocolo de revisión se llevó a cabo siguiendo las pautas PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis).

3.1 Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad utilizados para la selección de artículos de esta revisión sistemática fueron los siguientes:

Criterios de inclusión:

1. Estudios en los que se use la terapia espejo para el tratamiento de MI afecto

tras sufrir un ictus.

2. Estudios que sean ensayos clínicos aleatorizados (ECA).
3. Artículos publicados entre el 2018 y 2023.
4. Que la muestra de los ECAs sea de pacientes adultos mayores de 18 años.
5. Que los participantes sean pacientes crónicos (6 meses como mínimo desde el ACV).
6. Estudios publicados en español o inglés.

Criterios de exclusión:

1. Estudios en los que no haya grupo control.
2. Estudios en los que los pacientes, tras sufrir un ictus, se trataran con técnicas de fisioterapia diferentes a la terapia en espejo.
3. Estudios en los que se aplique terapia espejo de manera combinada con otra técnica de fisioterapia.
4. Estudios en los que la TE fue aplicada a pacientes amputados que sufran de miembro fantasma tras sufrir un ictus.
5. Estudios en cualquier otro idioma que no fuese traducido al inglés.
6. Se descartaron aquellos artículos a los cuales no teníamos acceso al texto completo.

3.2 Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en las bases de datos Punto Q, Pubmed, PEDro, Scielo y Cochrane. Se dividieron las bases de datos entre los 3 investigadores principales para realizar la búsqueda. Comenzó en diciembre de 2022 y la última consulta se hizo en marzo de 2023. Usando la búsqueda avanzada de estas bases de datos, hemos utilizado las palabras clave “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”.

Base de datos	Punto Q	Cochrane	PubMed	Scielo	Pedro
Términos empleados para la	(Mirror therapy) AND (lower	(Mirror therapy) AND (lower	(Mirror therapy) AND (lower	(Mirror therapy)	(Mirror therapy) AND (lower

búsqueda	limb) (Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (stroke)	limb) (Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (stroke)	limb) (Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (stroke)		limb) (Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (stroke)
	(Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (physiotherapy)	(Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (physiotherapy)	(Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (physiotherapy)		(Mirror Therapy) AND (lower limb) AND (physiotherapy)

Tabla (1). Combinaciones de palabras claves para realizar las búsquedas de los artículos en las diferentes bases de datos:

Punto Q: Realizamos una búsqueda a través de “Punto Q” utilizando las diferentes palabras clave que aparecen en la anterior tabla. Añadimos el filtro “todos los recursos” y que hayan sido publicados en los últimos 5 años.

En la primera búsqueda las palabras clave que contiene el título del artículo utilizadas fueron: “mirror therapy” AND “lower limb”. Encontramos 12 resultados. De estos 12 artículos, nos quedamos con 4 que cumplieran los criterios de inclusión. Uno de los 12, fue descartado por ser miembro fantasma. Otros 2 fueron descartados por tratarse de terapia en espejo digital y el otro por utilizar terapia espejo combinada con electroestimulación. Uno fue descartado por ser una revisión sistemática. Otro artículo fue descartado por tratarse de un artículo de perspectivas de usuarios sobre el diseño y configuración de equipos de terapia espejo. Los dos últimos fueron descartados por no ser ECAs y tratarse de terapia espejo digital.

En la segunda búsqueda las palabras clave fueron: “mirror therapy”AND “stroke” AND “lower limb”. Encontramos 16 artículos. De estos 16 artículos, nos quedamos con los mismos que aparecieron en la anterior búsqueda salvo con los siguientes. Dos de ellos eran de miembro superior y uno de ellos combinado con realidad virtual. Uno de ellos era específico para ejercicios de tobillo, otro de ellos fue descartado por ser un estudio de caso individual. Dos de ellos fueron descartados por tratarse de un estudio con realidad virtual y otro por no ser un ECA.

En la tercera búsqueda las palabras clave que utilizamos fueron: “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”. Los resultados de la búsqueda fueron 10 artículos, de los cuales se repitieron los de la primera búsqueda, y descartamos los mismos que en las anteriores búsquedas por los criterios de exclusión explicados anteriormente.

Cochrane: Realizamos una búsqueda en la base de datos “Cochrane” utilizando las diferentes palabras clave que aparecen en la anterior tabla. Añadimos el filtro de único tipo de estudio: ECA, y que hayan sido publicados en los últimos 5 años.

En la primera búsqueda utilizamos las palabras clave “mirror therapy” AND “lower limb”. Obtuvimos 46 resultados. Cuatro artículos cumplían los criterios de inclusión pero aparecían repetidos 3. Siete de ellos fueron descartados por tratar de amputados, otros 7 fueron descartados por tratar de imaginaria motora, 13 fueron descartados por tratar de terapia combinada, 1 fue descartado por ser un estudio fMRI, 4 fueron descartados por tratar de miembro superior, 3 por tratar de pacientes pediátricos, 3 fueron descartados por tratar otras patologías y 1 fue descartado por tratarse de un estudio de un único caso.

En la segunda búsqueda las palabras clave fueron: “mirror therapy” AND “stroke” AND “lower limb”. Encontramos 6 artículos de los cuales incluimos uno en nuestro estudio. Descartamos uno por ser de miembro amputado, otros dos por ser de miembro superior, otro por ser de terapia combinada y otro por tratar de pacientes pediátricos.

En la tercera búsqueda las palabras clave que utilizamos fueron: “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”. Los resultados de la búsqueda fueron 7 artículos. Dos de los artículos fueron seleccionados. Tres fueron descartados por tratar de amputados, otro por ser de pacientes pediátricos y otro por ser terapia combinada.

PubMed: realizamos una búsqueda en la base de datos “PubMed” utilizando las diferentes palabras clave que aparecen en la anterior tabla. Añadimos el filtro de único tipo de estudio: ECA, y que hayan sido publicados en los últimos 5 años.

En la primera búsqueda utilizamos las palabras clave “mirror therapy” AND “lower limb”. Encontramos 12 resultados. De estos 12 artículos, nos quedamos con 3

que cumplieran los criterios de inclusión, pero dos de ellos ya los habíamos encontrado previamente por lo tanto, seleccionamos uno. Tres de los 12 fueron descartados por utilizar otra técnica aparte de la terapia espejo. 4 fueron descartados por tratarse de miembro fantasma. Uno fue descartado por ser un estudio fMRI y otro por tratarse de parálisis cerebral infantil.

En la segunda búsqueda utilizamos las palabras “mirror therapy” AND “lower limb” AND “stroke”. Encontramos 7 resultados, de los cuales aceptamos 3 (los mismos que antes, dos de ellos repetidos), descartamos uno por ser un estudio fMRI y otro por usar otra técnica aparte de la terapia espejo, otro por ser del 2015 y otro por ser un ECA.

Por último, en la tercera búsqueda, las palabras clave utilizadas fueron: “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”. Encontramos 10 resultados. Finalmente aceptamos 2 siguiendo los criterios de inclusión (los mismos de antes, uno de ellos repetido). Cuatro de los 10 fueron descartados por usar una técnica diferente combinada con la terapia espejo. Dos se descartaron por estar dirigidos a pacientes amputados. Otro se descartó por tratarse de un estudio fMRI y otro por estar dirigido a pacientes con parálisis cerebral infantil.

Scielo: realizamos una búsqueda en la base de datos Scielo con el filtro de año de publicación en los últimos 5 años. En la primera búsqueda utilizamos las palabras “mirror therapy” y encontramos 7 resultados. De ellos los descartamos todos: 2 por ser de miembros superiores, uno por tener electroestimulación combinada con el tratamiento, otro por usar la realidad virtual, 1 por no ser un ECA y 2 por ser estudios que no utilizan la terapia espejo.

Las siguientes búsquedas las realizamos con las palabras clave “mirror therapy” AND “lower limb”; “mirror therapy” AND “lower limb” AND “stroke” y por último, “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”. En todas ellas obtuvimos 0 resultados.

PEDro: realizamos una búsqueda en la base de datos “PEDro” utilizando las diferentes palabras clave que aparecen en la anterior tabla. Añadimos el filtro de único tipo de estudio: ECA, y que hayan sido publicados en los últimos 5 años.

En la primera búsqueda las palabras clave utilizadas fueron: “mirror therapy” AND “lower limb”. Encontramos 12 resultados. De estos 12 artículos, nos quedamos

con 2 que cumplían los criterios de inclusión. Tres de los 12 fueron descartados por ser de amputados. Otros 3 fueron descartados por tratarse de miembro superior. Uno fue descartado por ser un estudio fMRI. Otro artículo fue descartado por tratarse de un método de activación de las neuronas espejo sin usar la técnica de terapia espejo. Otro fue descartado por ser terapia espejo combinada con electroestimulación y otro fue descartado por no tratarse de pacientes post ictus.

En la segunda búsqueda las palabras clave fueron: “mirror therapy” AND “stroke”AND “lower limb”. Encontramos 7 artículos. De estos 7 artículos, nos quedamos con 2, los cuales eran los mismos que encontramos en la primera búsqueda. 2 de los 7 fueron descartados al tratar de miembro superior, uno por ser un estudio fMRI, uno por ser de terapia espejo en amputados y el último por ser terapia espejo combinada con electroestimulación.

En la tercera búsqueda las palabras clave que utilizamos fueron: “mirror therapy” AND “lower limb” AND “physiotherapy”. Los resultados de la búsqueda fueron 3 artículos, de los cuales ninguno cumplió nuestros criterios de inclusión. Dos artículos trataban de terapia espejo en amputados y el otro de terapia espejo en miembro superior.

3.3 Proceso de selección del estudio

Una vez hecha la búsqueda inicial y eliminación de los artículos duplicados, se hace una puesta en común entre los tres revisores y en los que hubo dudas en cuanto a los criterios de elegibilidad, se hizo una reunión y se decidió si cumplían o no dichos criterios en conjunto.

Se hizo una primera lectura del título y del abstract repartiendo los artículos entre los tres revisores y una vez hecha la selección, se realizó una lectura de texto completo de los artículos, tanto en formato PDF como en formato digital.

En aquellos artículos en los que no se llegó a un acuerdo, se realizó una reunión por “Google Meet” en la que participaron los tres investigadores para llegar a un consenso en la decisión, y si el desacuerdo persistía, entraba el papel de un tercer revisor externo a esta revisión sistemática para resolver dicho desacuerdo.

3.4 Proceso de extracción de datos

Repartimos los artículos seleccionados entre los 3 investigadores y

recopilamos los datos. Luego hicimos una puesta en común y entre los tres, llegamos a un acuerdo en cuanto a los criterios y a la verificación de los datos.

De cada estudio se recopiló información acerca de la muestra, el año de publicación, los tipos de terapia utilizadas, los métodos de medición, la duración del estudio, la intensidad y frecuencia de las sesiones, la descripción de las técnicas utilizadas, las limitaciones de los estudios y los resultados obtenidos.

3.5 Evaluación del riesgo de sesgo y calidad metodológica de los estudios

La evaluación del riesgo de sesgo y de la calidad metodológica de los artículos incluidos fue llevada a cabo según la Escala PEDro y la Escala Jadad. Los tres investigadores a la vez, evaluaron dichos artículos, primero poniéndose de acuerdo en las puntuaciones para la Escala Pedro de los criterios en cada uno de los 7 artículos y después los cinco criterios de la Escala Jadad.

4. RESULTADOS

4.1 Selección de estudios

Una vez realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos, obtuvimos 155 artículos (38 en Punto Q, 59 en Cochrane, 29 en Pubmed, 7 en Scielo y 22 en PEDro). 15 artículos se descartaron por no ser ECAs, en 24 estudios los pacientes eran amputados y sufrían de miembro fantasma, en 16 estudios la terapia espejo se aplicó en MMSS, 35 estudios utilizaron otra terapia combinada con la terapia espejo y por último, se eliminaron 57 artículos por no cumplir el resto de los criterios de inclusión, así que finalmente, seleccionamos 7 artículos para formar parte de esta revisión. Esta selección se llevó a cabo por los tres revisores.

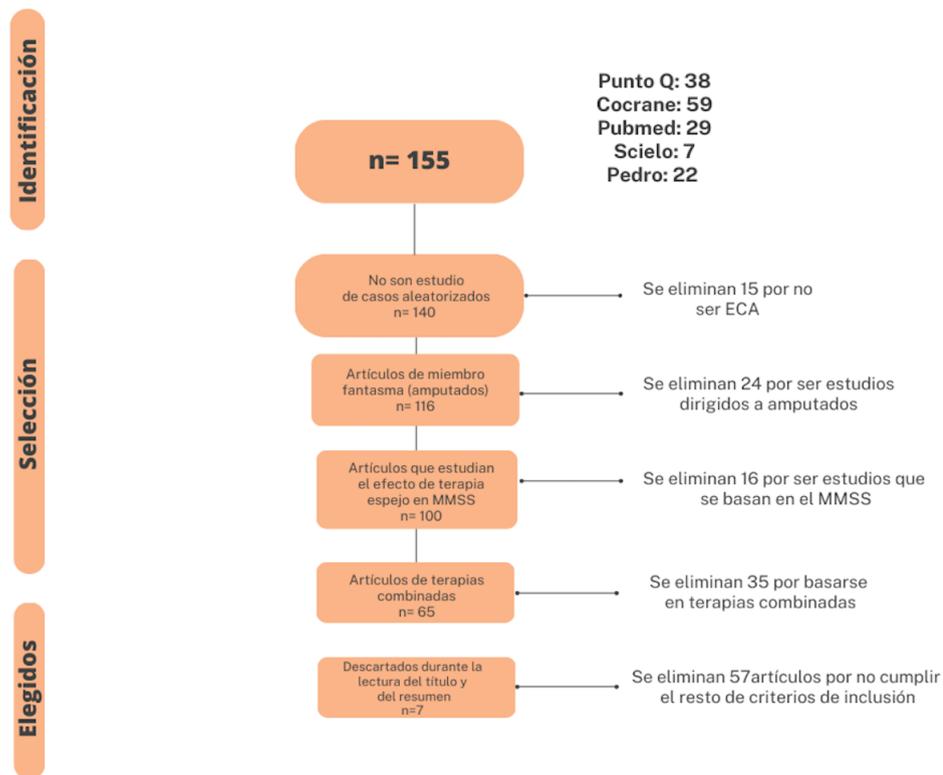


Figura (2): Diagrama de flujo

4.2 Características del estudio

Se analizaron los 7 artículos publicados en inglés que cumplan los criterios de inclusión, el 100% de los artículos eran ECAs atendiendo a las exigencias de la escala PRISMA y los años de la publicación de los estudios oscilaron entre 2018-2023. En la siguiente tabla mostramos los datos desglosados de los artículos elegidos para la revisión sistemática.

Tabla (2): Características de los tratamientos de fisioterapia:

Estudio	Muestra	Terapia	Edad	Período	Frecuencia (sesión/semana)	Intensidad	Medidas	Importancia estadística (p)	Resultados	Limitaciones
1. Myoung-Kwon Kim 2018	n=30 GC=10 GE1=10 GE2=10	GE1=30 rep flexo-ext de rodilla con dorsiflexión GE2= idem a GE1, añadiendo resistencia GC= ejercicios sin espejo	GC=62,1± 9,52 GE1= 69,6± 12,24 GE2= 72,3±11,35	4 sem	5	5 series 30 repeticiones	E. BRS MMSE-K F. de flexores y extensores de la rodilla con Powertrack II MMT	NA NA p > 0,05	F. de flexores y extensores de rodilla aumentó en todos los sujetos tras la intervención p < 0,05 No se encontraron diferencias significativas entre grupos p > 0,05	NA
2. Kamal Narayan Ayra (2019)	n= 36 GC=17 GE=19	GE= TC +TE constituida por flexo-ext de rodilla, rotación y abd de cadera y flexión plantar dorsiflexión, inversión y eversión de tobillo y mov.	Media general= 46.44±7.89 GE= 48.16± 8.36 GC= 44.53± 6.09	3 meses	30 sesiones (3/4 veces por semana)	Total= 1 h GE= 30 min TCI y 30 de TE GC= 1 hora de TC	E. BRS FMA-ME Rivermead 10MWT: - marcha cómoda - velocidad máx	NA 0,03 0,15 0,487 0,973	El GE tuvo aumento significativo en FMA-LE y disminución en RVGA en comparación con GC En el GE hubo un aumento en BRS después de la	17% de mujeres Ausencia de seguimiento a largo plazo No se pudo hacer extensión de cadera y levantamiento

		basados en actividades GC= TC							intervención en comparación con GC La velocidad de marcha cómoda y la velocidad máx. mostraron diferencias significativas entre los grupos tras la intervención.	de peso debido a la posición Falta de un herramienta objetiva para medir la ilusión óptica Falta de variabilidad de edad Incapacidad de observar cambios minuciosos en la marcha con una escala visual
3.Daniel Simpson (2018)	n= 31 GC=15 GE= 16	5 contraccione isométricas de dorsiflexión, 5 segundos El GC entrenamiento de fuerza unilateral sin el espejo	61.7+-13.3 GC= 63.5+-12, en edades comprendidas entre 36 y 80 años GE=60.0+-14.7 en el rango entre 32 y 90 años.	4 semanas	3 veces por semana	4 series de 5 contracciones isométricas	Contracción voluntaria máxima 10MWT TUG MAS: - cadera - rodilla - tobillo	0,803 0,055 0,678 0,312 0,763 0,539	Se redujo significativamente la espasticidad en la cadera, rodilla y tobillo en ambos grupos pero no hubo diferencias significativas entre ellos Hubo un aumento	Pequeño tamaño de la muestra Falta de medida de intensidad del entrenamiento Ausencia de control de efectos

							LHS	0,260	<p>significativo en la velocidad de la marcha en el GE con una diferencia entre grupos a favor del grupo que utilizó la TE</p> <p>El GE mostró una mejora significativa en la escala LHS pero no se observaron diferencias entre ambos grupos</p> <p>En cuanto a la fuerza no hubo diferencias entre los grupos pero el GE tuvo aumentos significativos en RTD y AT</p>	placebos
--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	---	----------

4.Hatice Ikizler May (2020)	n= 42 GC=21 GE=21	GE= TCI + TE (dorsiflexión y flexión desde sedestación) GC= TC	La edad media fue de 58 años GC= 58,8 ± 9,8 GE=57,2 ± 7,6	4 semanas	5 sesiones semana	30 minutos GE= 1 o 2 horas TC + 30 minutos de TE (dorsiflexión y flexión desde sedestación) GC= 1 o 2 horas de TC	E.BRS Medida de indep. funcional motora (FIM) Medida de indep. funcional total (FIM) E. BBS Índice de Motricidad (MI) 6MWT FAC MAS	0,010 p <0,01 p < 0,01 p <0,01 0,003 0,001 0,001 p >0,005	Hubo diferencias significativas en todos los parámetros entre los grupos excepto en el grado de espasticidad en flexión plantar del tobillo y en todos los puntos de tiempo entre la semanas 0 y 4 y entre las semanas 0 y 12 (p<0,05)	Tiempo de seguimiento corto No se utilizó técnicas radiológicas que pudieran haber mostrado los efectos radiográficos de la TE en la corteza motora primaria
-----------------------------------	-------------------------	--	--	--------------	----------------------	---	--	--	--	---

5. Maneesha Deshpande (2020)	n=30 GC= 14 GE= 16	GE= TC + TE GC= TC	GC= 50.06 GE= 50	4 semanas	6 días semana	Ambos grupos recibieron 40 min deTC, y el GE 15 min adicionales de TE	FMA-LE E. BRS	0,02 NA	Hubo diferencia significativa en la medida de la FMA-LE en el GC Huba una gran diferencia significativa en el GE en la FMA-LE Diferencia entre ambos grupos	NA
---------------------------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------	--------------	------------------	---	----------------------	----------------	--	----

6. Patrick Broderick (2019)	n= 30 GC=15 GE=15	GE= tapiz rodante, pacientes marcha cómoda con un espejo. GC= idem sin espejo	GE= 61,2 ± 9,50 GC= 67,06 ± 19,47	4 semanas	3 días semana	30 min		Post	Reevaluación	No hubo diferencias significativas entre los grupos para 10MWT, 6MWT o FMA-LE en la evaluación posterior al entrenamiento o en la reevaluación posterior	Dosis relativamente pequeñas de terapia Las evaluaciones de resultados en cada punto temporal se limitaron a una evaluación Los participantes tenían que mirar hacia abajo (espejo) mientras caminaban, cambiando la postura normal al caminar lo que pudo afectar el rendimiento.
							10 MWT	0,56	0,49		
							6 MWT	0,34	0,85		
							MAS: -flexión cadera	0,49	0,79		
							-extensión cadera	0,49	0,07		
							-abd cadera	0,08	0,09		
							-add cadera	0,27	0,88	Diferencia significativa entre los grupos en la e. Ashworth en cuanto a la dorsiflexión y la flexión plantar del tobillo en la evaluación tras el entrenamiento pero no en la reevaluación	
							-flexión rodilla	0,87	0,28		
							-extensión rodilla	0,6	0,45		
							-dorsiflexión	0,00	0,45		
							6				
							-flexión plantar	0,01	0,28		
							FMA-LE	0,23	0,52		
7. Kritka Verma (2021)	n=56 GC=28 GE= 28	GC=facilitación de neurodesarrollo, TO y logopedia	GC= 49.16 ± 10.28 GE= 50.67 ± 11.18.	6 semanas	6 días a la semana	30 min	E. BRS	NA		El GE mostró importantes cambios en FAC y BBS en comparación con	La privación de seguimiento de casos a largo plazo
							MAS	NA			
							FAC	p: 0,083			

		<p>GE= movilizacione s dentro de rangos normales con MI no afectado con un espejo. Idem en el miembro afecto y sentadillas o equilibrio en frente de un espejo.</p>					E.BSS	p: 0,017	el GC	<p>Los ejercicios de extensión de cadera no pudieron realizarse delante de un espejo debido a obstáculo de la posición</p> <p>No hubo ninguna herramienta para medir la ilusión óptica</p> <p>Si los pacientes presentaban inestabilidad cardíaca las intervenciones físicas no podían llevarse a cabo</p>
--	--	---	--	--	--	--	-------	----------	-------	--

4.3 Participantes

Un total de 255 pacientes participaron entre todos nuestros estudios. En cuanto a la separación de grupos según el tratamiento recibido, 120 participantes pertenecen al grupo control y 135 pertenecen a grupos experimentales. En cuanto al género, esta revisión consta de 161 hombres y 94 mujeres.

En el estudio de Myoung-Kwon Kim, et al.^[1], 30 participantes con ictus crónico se dividieron en 2 grupos experimentales, cada uno de 10 participantes, diferenciados en la resistencia aplicada al ejercicio; y un grupo control de otros 10 participantes. Kamal Narayan Arya, et al.^[2], contaba en su estudio con 36 participantes, todos con hemiparesia posterior a un ACV unilateral de más de 6 meses de evolución. 19 participantes fueron asignados al grupo intervención y 17 al grupo control. El estudio de Daniel Simpson, et al.^[3], contó con 31 participantes que sufrían hemiparesia con afectación en el MI tras un ACV de como mínimo un año de evolución, de los cuales 15 fueron asignados al grupo control y 16 al grupo experimental. Hatice Ikizler May, et al.^[4] incluye en su estudio 42 pacientes post ictus con mínimo 1 año de evolución, divididos en grupo control y grupo experimental, 21 participantes en cada grupo. El estudio de Maneesha Deshpande, et al.^[5] contaba con un grupo control de 14 participantes y un grupo experimental de 16 participantes, siendo en total 30 sujetos en el estudio. Todos ellos eran pacientes que han tenido un ictus y sufren de hemiparesia en MI. Patrick Broderick, et al.^[6] tiene 30 participantes con ictus crónico de más de 6 meses de evolución, que se dividen a la mitad en dos grupos, 15 en el grupo control y los otros 15 en el grupo de intervención. El estudio de Kritika Verma, et al.^[7] cuenta con 56 pacientes post ictus que fueron separados en dos grupos de forma aleatoria, 28 participantes formaron el grupo control y otros 28 el grupo experimental.

La media de edad del estudio de Myoung- Kwon Kim, et al.^[1], fue de 62.1 ± 9.52 en el grupo control, en el grupo experimental 1 fue de 69.6 ± 12.24 y en el grupo experimental 2: 72.3 ± 11.35 . En el estudio de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] fue de 46.44 ± 7.89 . Del grupo experimental la media fue de 48.16 ± 8.36 y del grupo control, 44.53 ± 6.09 . En el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] la edad media fue de 61.7 ± 13.3 . Del grupo control 63.5 ± 12 , en edades comprendidas entre 36 y 80 años y en el grupo experimental la media de edad fue 60.0 ± 14.7 en el rango entre 32 y 90 años. En el estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4], la edad media fue de 58 años, en el

grupo control fue de $58,8 \pm 9,8$ y en el grupo experimental $57,2 \pm 7,6$. La edad media del estudio de Maneesha Deshpande, et al.^[5], en el grupo control fue de 50.06 y del grupo experimental 50. La edad media del estudio de Patrick Broderick, et al.^[6] fue de $61,2 \pm 9,50$ en el grupo experimental y de $67,06 \pm 19,47$ en el grupo control. En el artículo de Kritika Verma, et al.^[7], la edad media del grupo control fue de 49.16 ± 10.28 y en el grupo experimental fue de 50.67 ± 11.18 .

4.4 Características de los tratamientos de fisioterapia.

En la tabla (2) se describe cómo intervino con la terapia espejo cada uno de los 7 artículos seleccionados.

En el estudio de Myoung-Kwon Kim, et al.^[1] el grupo experimental 1 debía realizar 30 repeticiones de flexo-extensión de rodilla manteniendo la dorsiflexión del tobillo. El grupo experimental 2 realizó los mismos ejercicios pero con una bolsa de arena en el tobillo. El grupo control realizó ejercicios de MMII sin el espejo. Kamal Narayan Arya, et al.^[2] incluye en el tratamiento del grupo experimental, terapia espejo constituida por terapia motora como la flexoextensión de rodilla, la rotación y abducción de cadera y flexión plantar, dorsiflexión, inversión y eversión de tobillo y además, movimientos basados en actividades como rodar o patear una pelota, limpiar el piso o pedalear. El grupo experimental también recibió terapia convencional. El grupo control, en cambio, sólo recibió terapia de manejo convencional. El tratamiento del grupo experimental en el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] se basó en 4 series de 5 contracciones isométricas de dorsiflexión del tobillo de máximo esfuerzo durante 5 segundos, con 5 segundos de descanso entre repeticiones y 3 minutos de descanso entre series. El grupo control hizo un entrenamiento de fuerza unilateral sin el espejo. El grupo experimental del estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4], además del programa de rehabilitación convencional, recibió terapia espejo que consistía en dorsiflexión y flexión plantar de tobillo desde sedestación. El grupo control fue tratado con un programa de rehabilitación convencional. En el estudio de Maneesha Deshpande, et al.^[5], el grupo experimental también recibió terapia convencional y terapia espejo en la que, desde posición de sentada larga con el espejo entre las piernas, realizó dorsiflexión y flexión plantar de tobillo, inversión y eversión del pie, deslizamiento de los talones sobre el suelo y rotación externa e interna de cadera. El grupo control recibió simplemente terapia convencional durante toda la sesión. Patrick Broderick, et al.^[6], en su estudio, el grupo experimental utilizó

un tapiz rodante en el que los pacientes deben llevar una marcha cómoda, donde se les coloca un espejo en el plano sagital, para ver el reflejo de su extremidad no afecta mientras caminan por la cinta. Los participantes del grupo control realizaron marcha en una cinta rodante a su velocidad de marcha cómoda sin ningún espejo. El tratamiento realizado por el grupo experimental del estudio de Kritika Verma, et al.^[7], comenzó con movilizaciones dentro de rangos normales con la pierna no afectada y colocando el espejo para esconder el miembro afectado y luego se pedía al paciente realizar los mismos movimientos en el miembro afectado. En la segunda semana, se empezó a pedir ejercicios como sentadillas o ejercicios de equilibrio. Todos ellos realizados en frente de un espejo. También realizaron marcha en paralelas en frente de un espejo. Los participantes del grupo control realizaron técnicas de facilitación del neurodesarrollo, fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia.

4.4.1 Duración de la intervención

La duración de la intervención del estudio de Myoung-Kwon Kim, et al.^[1], Daniel Simpson, et al.^[3], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Maneesha Deshpande, et al.^[5], Patrick Broderick, et al.^[6], fue de 4 semanas. La intervención del estudio de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] fue de 3 meses y en el artículo de Kritika Verma, et al.^[7], los pacientes recibieron el tratamiento durante 6 semanas.

4.4.2 Frecuencia e intensidad de la intervención

En cuanto a la frecuencia de la intervención del estudio de Myoung-Kwon Kim, et al.^[1], fue de 30 repeticiones, 5 series al día, 5 días de la semana. Kamal Narayan Arya, et al.^[2], hizo un tratamiento de 30 sesiones de 1 hora, divididas en 3 o 4 veces a la semana, en las que el grupo control realizó terapia convencional durante la hora de sesión y el grupo experimental, 30 minutos terapia espejo y 30 minutos de terapia convencional. La intervención en el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3], se llevó a cabo 3 veces por semana. La frecuencia del estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4], fue de 5 sesiones por semana. Ambos grupos tuvieron terapia convencional durante 1 o 2 horas y el grupo experimental tuvo 30 minutos adicionales de terapia espejo en cada sesión. Maneesha Deshpande, et al.^[5], llevó a cabo sesiones de 40 minutos al día, 6 días a la semana y el grupo experimental además recibía 15 minutos adicionales de terapia espejo. La frecuencia del estudio de Patrick Broderick, et al.^[6], es de 30 minutos al día, 3 días a la semana. En el artículo de Kritika Verma, et al.^[7], los pacientes tenían tratamiento durante 30 minutos al día, 6 días a la semana.

4.5 Medidas de resultado

Myoung- Kwon Kim, et al.^[1], Kamal Narayan Arya, et al.^[2], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Maneesha Deshpande, et al.^[5], Kritika Verma, et al.^[7], midieron la recuperación motora con la escala de etapas de recuperación del accidente cerebrovascular de Brunnstrom (BRS).

La escala de evaluación de extremidades inferiores de Fugl-Meyer (FMA-LE) la midieron Kamal Narayan Arya, et al.^[2], Maneesha Deshpande, et al.^[5], y Patrick Broderick, et al.^[6].

La prueba de caminata de los 10 metros (10MWT) fue utilizada por los siguientes autores: Kamal Narayan Arya, et al.^[2], Daniel Simpson, et al.^[3], y Patrick Broderick, et al.^[6].

Daniel Simpson, et al.^[3], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Patrick Broderick, et al.^[6] y Kritika Verma, et al.^[7], midieron el grado de espasticidad con la escala de Ashworth Modificada (MAS)

La escala de Berg para el equilibrio fue medida por Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Kritika Verma, et al.^[7].

La prueba de marcha de seis minutos (6MWT) se utilizó en los artículos de Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Patrick Broderick, et al.^[6].

La deambulaci3n se evalu3 utilizando la categor3a de deambulaci3n funcional (FAC) por Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Kritika Verma, et al.^[7].

Myoung- Kwon Kim, et al.^[1] utiliza adem3s el “Mini-Mental State Examination (MMSE-K) para detectar deterioro cognitivo o demencia y con Powertrack II MMT, midi3 la fuerza de extensores y flexores de rodilla.

Kamal Narayan Arya, et al.^[2] evalúa la marcha visual con la escala Rivermead (RVGA)

El estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] evalu3 la contracci3n voluntaria m3xima, la movilidad y el riesgo de ca3das en personas mayores con la escala “Timed up and Go” (TUG), y la escala de discapacidad de Londres (LHS).

El estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4] evalu3 el grado de discapacidad utilizando la medida de independencia funcional (FIM) y el Índice de Motricidad

(MI) para evaluar la función motora.

Myoung- Kwon Kim, et al.^[1] compara y analiza los resultados tras 3 medidas.

Kamal Narayan Arya, et al.^[2], Daniel Simpson, et al.^[3] y Maneesha Deshpande, et al.^[5] hicieron evaluación pre y post tratamiento. En el estudio de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] se hizo una evaluación antes y otra al término de la intervención, en el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] se midió inicialmente menos de una semana antes de iniciar la intervención y las medidas finales se obtuvieron 48 horas después de finalizar la intervención. En el estudio de Maneesha Deshpande, et al.^[5] se volvió a medir los resultados tras las 4 semanas de tratamiento.

Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Patrick Broderick, et al.^[6], hicieron además de una medición al terminar la intervención, una reevaluación a largo plazo. El estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4] midió al inicio, tras el tratamiento y 8 semanas después; y Patrick Broderick, et al.^[6], midió 7 días antes del inicio de la intervención, 7 días después de la intervención y 3 meses después de la intervención.

Por último, Kritika Verma, et al.^[7], realizó mediciones también en medio del tratamiento. Midieron un día antes del inicio de la intervención, en la tercera semana de tratamiento y en la sexta semana, al finalizar el tratamiento.

4.6 Resultados de estudios individuales

La escala de etapas de recuperación motora del accidente cerebrovascular de Brunnstrom (BRS) fue medida por Myoung- Kwon Kim, et al.^[1], Kamal Narayan Arya, et al.^[2], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Maneesha Deshpande, et al.^[5], Kritika Verma, et al.^[7] En el artículo de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] se describe un aumento de sujetos en etapas superiores de Brunnstrom en el grupo experimental en comparación con el grupo control, pero solo se indica el valor de p (significación estadística) de la comparación de ambos grupos en el estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4] ($p=0,010$) hallándose una diferencia significativa.

Los valores de p que se hallaron para la escala de evaluación de extremidades inferiores de Fugl-Meyer (FMA-LE) a la hora de comparar los grupos fueron: 0,03 en el de Kamal Narayan Arya, et al.^[2], $p=0,02$ en el de Maneesha Deshpande, et al.^[5] y $p=0,23$ y $p=0,52$ que hacen referencia a las mediciones post tratamiento y tras tres meses respectivamente, en el artículo de Patrick Broderick, et al.^[6]. Sólo en los artículos de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] y Maneesha Deshpande, et al.^[5], se

encontraron diferencias estadísticamente significativas, pero, cabe destacar que en el artículo de Patrick Broderick, et al.^[6] se encuentra mejoría significativa dentro del grupo experimental tras la intervención ($p=0,003$).

Los valores de p hallados para la prueba de caminata de 10 metros en los estudios de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] ($p= 0,487$) marcha cómoda y ($p=0,973$) marcha a velocidad máxima); Daniel Simpson, et al.^[3]($p=0,055$) y Patrick Broderick, et al.^[6] ($p=0,56$) postratamiento y ($p=0,49$) tres meses después demuestran que los cambios no fueron estadísticamente significativos en ninguno de ellos.

El grado de espasticidad se midió con la escala de Ashworth modificada (MAS) en los artículos de Daniel Simpson, et al.^[3], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Patrick Broderick, et al.^[6]y Kritika Verma, et al.^[7]. En el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] se obtuvo un valor de p de 0,312 para el análisis de la cadera, 0,763 para la rodilla y 0,539 para el tobillo y en el de Hatice Ikizler May, et al.^[4] $p>0,005$. Patrick Broderick, et al.^[6] midió tras la intervención y tres meses después. Los valores de p de las mediciones tras la intervención fueron 0,49 para la flexión de cadera, 0,49 para la extensión de cadera, 0,081 para la abducción de cadera, 0,27 para la aducción de cadera, 0,87 para la flexión de rodilla, 0,6 para la extensión de rodilla, 0,006 para la dorsiflexión y 0,01 para la flexión plantar. En cambio, los valores de p de la reevaluación fueron 0,79 para la flexión de cadera, 0,07 para la extensión de cadera, 0,09 para la abducción de cadera, 0,88 para la aducción de cadera, 0,28 para la flexión de la rodilla, 0,45 para la extensión de la rodilla, 0,45 para la dorsiflexión y 0,28 para la flexión plantar. En el estudio de Kritika Verma, et al.^[7] no se obtuvo valor de p . La p solo es significativa en la dorsiflexión y la flexión plantar, medida tras la intervención en el estudio de Patrick Broderick, et al.^[6].

Hatice Ikizler May, et al.^[4]y Kritika Verma, et al.^[7] midieron con la escala de Berg el equilibrio. Ambos obtuvieron una p significativa, Hatice Ikizler May, et al.^[4] obtuvo una $p <0,01$ y en el estudio de Kritika Verma, et al.^[7] se obtiene una $p=0,017$

Los valores de p que se obtuvieron en los estudios de Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Patrick Broderick, et al.^[6] para la prueba de marcha de 6 minutos revelan cambios significativos en el estudio de Hatice Ikizler May, et al.^[4] ($p=0,001$) pero no en el de Patrick Broderick, et al.^[6] ($p=0,34$ post intervención y $p=0,85$ en la reevaluación)

La escala Functional Ambulation Category (FAC) fue medida en los estudios de Hatice Ikizler May, et al.^[4] y Kritika Verma, et al.^[7] obteniéndose los siguientes valores: $p=0,001$ significativa en el estudio de Ikizler May, et al.^[4] y $p=0,083$ en el estudio de Kritika Verma, et al.^[7], no significativa.

En el estudio de Myoung- Kwon Kim, et al.^[1] se mide además la fuerza de flexores y extensores de la rodilla, obteniendo una $p>0,05$, por tanto la diferencia no fue significativa.

A su vez, en el estudio de Kamal Narayan Arya, et al.^[2] se obtuvo un valor de p de 0,15 en la escala Rivermead (RVGA) que tampoco reflejó cambios significativos entre los grupos

En el estudio de Daniel Simpson, et al.^[3] se mide la contracción voluntaria máxima, el “Timed up and go” (TUG), y la escala de discapacidad de Londres (LHS). En la contracción voluntaria máxima se obtuvo una $p=0,803$, en el TUG $p=0,678$ y en el LHS $p=0,260$. En ninguna de estas escalas se obtuvo un valor de p con importancia estadística.

Finalmente, en el estudio de Ikizler May, et al.^[4] se midió la Medida de Independencia Funcional motora (FIM), la medida de Independencia Funcional total y el Índice de Motricidad (MI) y se obtuvieron los siguientes valores: $p<0,01$, $p<0,01$, $p= 0,003$ respectivamente, hallándose diferencias significativas en todas ellas.

4.7 Riesgo de sesgo

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios fue evaluado a través de la escala PEDro [Tabla 3] y escala Jadad [Tabla 4].

Tabla (3): Escala PEDro

Estudio	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	C.10	C.11	Puntuación
1.Myoung-Kwon Kim (2018)	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	5
2.Kamal Narayan Ayra	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7

(2019)													
3. Daniel Simpson (2018)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
4. Hatice Ikizler May (2020)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
5. Maneesha Deshpande (2020)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
6. Patrick Broderick (2019)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7
7. Kritka Verma (2021)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7

C1: los criterios de elección son especificados, C2: los sujetos fueron asignados al azar a los grupos, C3: la asignación fue oculta, C4: los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes, C5: todos los sujetos fueron cegados, C6: todos los terapeutas fueron cegados, C7: todos los evaluadores fueron cegados, C8: las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados al grupo, C9: se presentaron los resultados de todos los sujetos que recibieron el tratamiento o fueron asignados al grupo control, C10: los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave, C11: el estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Se aplicó la escala PEDro a los 7 artículos incluidos en esta revisión. Los criterios 2 y 11 se cumplieron en todos los artículos y los criterios 5 y 6 en ninguno. La puntuación más baja observada fue de 4 [5], la siguiente fue un 5 [1] y el resto de artículos obtuvieron un 7 [2], [3], [4], [6], [7]. De estos artículos, un 71% tiene una buena calidad metodológica y un 29% una calidad metodológica regular.

Tabla (4): Escala Jadad

Escala Jadad	¿El estudio se describe como aleatorizado?	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	¿El estudio se describe como doble ciego?	¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos?	Puntuación
1. Myoung-Kwon Kim (2018)	Sí	No	No	No	No	1
2. Kamal Narayan Ayra (2019)	Sí	Sí	No	No	Sí	3
3. Daniel Simpson (2018)	Sí	Sí	No	No	Sí	3
4. Hatice Ikizler May (2020)	Sí	Sí	No	No	Sí	3
5. Maneesha Deshpande (2020)	Sí	No	No	No	No	1
6. Patrick Broderick (2019)	Sí	Sí	No	No	Sí	3
7. Kritka Verma (2021)	Sí	Sí	No	No	Sí	3

Se aplicó la Escala Jadad a los 7 artículos que forman parte de esta revisión. Esta valoración nos indica que la calidad metodológica de nuestros artículos va de 1

a 3. Según lo que describe esta escala, los artículos con puntuación menor o igual a 2, son de calidad metodológica baja, por lo que el estudio de Maneesha Deshpande, et al.^[5] y el estudio de Myoung-Kwom Kin, et al.^[1], tienen una calidad débil ya que su puntuación es de uno. Los artículos con puntuación igual o mayor que 3, tienen una calidad metodológica aceptable, así que el estudio de Kamal Narayan Aira, et al.^[2], Daniel Simpson, et al.^[3], Hatice Ikizler May, et al.^[4], Patrick Broderick, et al.^[6] y Kritika Verma, et al.^[7], disponen de una calidad metodológica aceptable. En caso de tener un artículo de puntuación 5, se habla de calidad metodológica excelente. En nuestro caso ningún artículo sumó dicha puntuación.

Todos nuestros artículos se describen como aleatorizados pero, dos de ellos, Myoung-Kwom Kin, et al.^[1] y Maneesha Deshpande, et al.^[5], no describen el método de aleatorización llevado a cabo. Ninguno de nuestros artículos se describe como doble ciego. Por último, todos los artículos seleccionados describen pérdidas de seguimiento o abandonos de la intervención, menos el estudio de Myoung-Kwom Kin, et al.^[1] y el de Maneesha Deshpande, et al.^[5].

5. DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática se ha estudiado la eficacia de la terapia espejo como modalidad de rehabilitación en pacientes post ictus con afectación en el miembro inferior.

Para evaluar la recuperación motora se utilizan las escalas de recuperación del accidente cerebrovascular de Brunnstrom (BRS) o la escala de evaluación de extremidades inferiores Fugl-Meyer (FMA-LE).

La escala de Brunnstrom (BRS) fue medida en los artículos [1], [2], [4], [5], [7]. Se describe un aumento de la puntuación en las etapas de recuperación de los participantes del grupo experimental en 3 de los artículos, sin embargo, el valor estadístico de p que se obtiene al comparar el grupo experimental con el control, solo aparece en el estudio [4] ($p=0,010$) reflejando una importancia estadística en este artículo.

A su vez, la escala de Fugl-Meyer (FMA-LE) se utilizó para medir la recuperación motora en 3 de los 7 estudios de esta revisión. Se describen resultados

beneficiosos en los grupos experimentales tratados con terapia espejo en todos ellos, pero solo dos ([2] $p=0,03$ y [5] $p=0,02$) obtuvieron resultados estadísticamente significativos al comparar ambos grupos.

En la revisión sistemática realizada por Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57], 5 de los diez artículos midieron la recuperación motora con la escala de Brunnstrom y uno de ellos también usó la escala FMA-LE. Los resultados obtenidos de la comparación entre el grupo de terapia espejo y el grupo control reflejan, al igual que en esta revisión, una mejora de la recuperación motora a favor del grupo experimental con importancia estadística ($p < 0.0001$).

A su vez, fueron 4 estudios de la revisión realizada por Patrick Broderick, et al. 2018^[58], los que midieron la recuperación motora. Tres de ellos midieron con la escala de Brunnstrom y solo 1 con la escala de Fugl-Meyer. Su revisión describe una mejora de la función motora en los pacientes a los que se les aplicó la terapia espejo, con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,0008$) frente a los participantes del grupo control.

Haciendo una comparativa de los resultados obtenidos en estas tres revisiones, se observa que los participantes de los grupos experimentales que recibieron terapia espejo mejoraron su función motora y además, que esta mejoría fue significativa frente a aquellos participantes que no la recibieron.

En cuanto a la evaluación de la marcha, junto con la velocidad, cadencia y longitud del paso, se usó la escala Ten Meter Walk Test (10MWT), la cual es la más efectiva ya que muestra una alta eficiencia y permite obtener resultados comparables, tanto con un inicio dinámico o estático^[59]. En esta revisión sistemática, 3 estudios [2,3,6], utilizan estas escalas para obtener resultados en sus intervenciones. En cuanto a la importancia estadística obtenida, no hay diferencias significativas en ninguno de los estudios, ya que en los tres se obtienen p valor mayores que 0,05. Sin embargo, Kamal Narayan Aira, et al.^[2] y Daniel Simpson, et al.^[3], describen una diferencia significativa en la marcha cómoda y en la marcha rápida entre los grupos de su intervención, a favor del grupo que realizó la terapia espejo.

En contraposición, en la revisión sistemática realizada por Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57], se utiliza también el 10MWT para analizar los resultados obtenidos en relación con la marcha. 3 estudios de los 10 que incluye en su revisión

utilizan esta escala como medida de resultado. Los resultados obtenidos en la revisión sistemática de Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57], presentaron una diferencia clínica y estadísticamente significativa para el 10MWT entre los grupos control y los grupos experimental, siendo $p=0,01$. Por lo que en su revisión, a diferencia de esta, se muestra una mejora con importancia estadística en los resultados del 10MWT ($p \leq 0,05$) en los grupos de terapia espejo.

Por otra parte, la revisión sistemática de Patrick Broderick, et al. 2018^[58], muestra que la terapia espejo tuvo un efecto significativo en la velocidad de la marcha de pacientes post ictus en comparación con los pacientes del grupo control de las intervenciones que incluyeron; pero la p obtenida fue $p= 0,67$, con lo cual no hablamos de importancia estadística significativa.

A pesar de obtener conclusiones beneficiosas en las tres revisiones en cuanto al uso de la terapia espejo para mejorar la velocidad de la marcha, sólo en la revisión de Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57], se obtuvo un valor para p estadísticamente significativo. Esto pudo deberse a que el artículo de Xu, et al. 2017^[60], que utiliza Maryam Khan Kundi et al. 2023^[57] en su revisión para dar resultados de velocidad de la marcha; tiene en su intervención una muestra de 69 pacientes, la cual es mayor que la media de la muestra de esta revisión sistemática. Además, todos los pacientes que participan en su intervención, la realizan en la fase aguda del accidente cerebrovascular, por lo tanto el artículo presenta una buena homogeneidad, lo que favorece su calidad metodológica. Por último, esta intervención se basó en la terapia espejo complementada con la electroestimulación, por lo que los resultados pueden verse sesgados.

Por lo tanto, la terapia espejo es beneficiosa para la recuperación de la marcha tras un ACV, ya que se han obtenido mejoras clínicas en las 3 revisiones. Aunque Xu, et al.2017^[60], sugiere que se pueden obtener mejores resultados para la recuperación de la marcha utilizando la terapia espejo combinada con electroestimulación.

Normalizar el tono muscular o eliminar la espasticidad son uno de los principales objetivos de la rehabilitación tras un ictus. En esta revisión sistemática [3],[4],[6],[7], midieron el grado de espasticidad con la escala de Ashworth modificada (MAS) antes y después de la intervención. Daniel Simpson et al.^[3], en su artículo, realiza diferentes medidas según articulación, pero en ninguna la p valor fue

menor de 0,05, por lo tanto no fue significativa; sin embargo, describe importantes mejoras en el tono de la cadera, la rodilla y el tobillo. En los artículos de Hatice Ikizler May, et al.[4] y de Patrick Broderick, et al.[6] la p valor fue menor que 0,05, por lo tanto se obtiene una diferencia con valor estadístico significativo, además ambos autores describen una mejora en el tono del tobillo para la flexión plantar y dorsiflexión. En el artículo de Kritika Verma, et al.[7], no aparece el valor de p ni describe cambios significativos.

Al contrario, en la revisión sistemática de los autores P. Broderick et al. 2018^[58], el tono muscular se midió con la Escala Ashworth modificada. Los resultados de la medición del tono muscular al final de la fase de intervención, se incluyeron en tres de los estudios. No hubo pruebas de heterogeneidad entre todos los estudios. El valor de p obtenido para el tono muscular fue de 0,53, por lo tanto la TE tuvo un efecto no significativo sobre el tono muscular en pacientes post ictus en comparación con las intervenciones de control. Además esta revisión contiene un estudio que, midiendo el tono muscular 6 meses después de la intervención, su p valor fue de 0,69, siendo no significativo su valor. La revisión sistemática de P. Broderick et al. 2018^[58], no describe mejoras clínicas en cuanto al tono muscular.

La terapia espejo sirve como tratamiento para la normalización del tono. En esta revisión hemos obtenido resultados positivos en cuanto a su uso para el tratamiento de la espasticidad, tanto clínicos como estadísticos. En cambio, Patrick Broderick et al. 2018^[58] no encontró los mismos resultados en su revisión. Esto pudo deberse a la diferencia en las condiciones iniciales de los participantes en las distintas intervenciones en cuanto al balance y al tono muscular, algo que puede alterar de forma notable los resultados.

Para la evaluación del equilibrio, se usa la escala de balance de Berg o prueba de Balance de Brunel. En esta revisión sistemática, los artículos [4] y [7] miden el equilibrio con la escala de Berg (BBS). En el artículo Hatice Ikizler May, et al.^[4], aparece el valor de p y es menor a 0,001, por lo tanto tiene un valor estadísticamente significativo, además de indicar que la terapia espejo ayudó a la mejora del equilibrio. En el artículo de Kritika Verma, et al.^[7] el valor de p es 0,017, y describe que el grupo experimental mostró importantes cambios en el equilibrio en comparación con el grupo control.

Dennis R.Louie, et al. 2018^[61], incluye en su revisión sistemática sobre el

efecto de la terapia espejo en miembro inferior, cuatro estudios que miden los cambios en el equilibrio de sus participantes con la escala de Berg. Tres de estos artículos describieron una diferencia post intervención entre el grupo control y el grupo experimental, a favor del grupo de terapia espejo. Sin embargo, el análisis de datos de los 4 artículos en conjunto no obtuvo un valor estadístico significativo, ya que $p=0,8$. Por otra parte, la revisión sistemática de Dennis R. Louie, et al. 2018^[61], expone que en dos artículos que utilizan electroestimulación junto con la terapia espejo, se obtiene una diferencia con valor estadístico significativo, donde $p=0,01$. Además sugiere que hay una mayor diferencia entre grupos usando terapia espejo combinada con electroestimulación.

A su vez, en la revisión sistemática de Maryam Khan Khundi, et al. 2023^[57], midieron el equilibrio mediante la escala de equilibrio de Berg (BBS). Tres de los estudios midieron el equilibrio mediante Biodex y solo uno de ellos usó la BBS para medir el equilibrio general. El análisis agrupado de los tres estudios informó una mejora significativa en el equilibrio general en el grupo experimental que usó TE, en comparación con el grupo control, obteniendo una $p=0,03$, por lo tanto una diferencia entre grupos estadísticamente significativa.

Por consiguiente, la terapia espejo es una técnica de rehabilitación que demuestra obtener importantes mejoras en el equilibrio. Lee. D, et al. 2016^[62] y Cha HG, et al. 2015^[63], sugieren que se obtiene una mejor recuperación del equilibrio utilizando la terapia espejo combinada con electroestimulación.

La movilidad se puede medir con diferentes escalas. La escala "Timed up and go" (TUG), la Medida de la Independencia Funcional (FIM), la Puntuación total del perfil de deambulacion funcional de Emory modificado (mEFAP) o la escala "Functional Ambulation Category" (FAC).

Para medir la deambulacion funcional, dos de los artículos de esta revisión [4] y [7], han utilizado la escala FAC (functional ambulation category), obteniéndose diferencia estadísticamente significativa sólo en el estudio de Ikizler May, et al.^[4] $p=0,001$; sin embargo, los dos describen una mejora en la deambulacion entre ambos grupos a favor del grupo experimental. La escala TUG (timed up and go) aparece en el artículo de Daniel Simpson, et al.^[3], donde el valor de $p = 0,678$, por lo tanto no hubo una diferencia estadísticamente significativa, a pesar de que en el estudio se describe una mejora de los sujetos en cuanto a la marcha. La escala FIM (medida

independencia funcional) es utilizada por Hatice Ikizler May, et al.^[4], donde obtuvo una $p < 0,01$, con lo que la diferencia entre grupos fue estadísticamente significativa, con ello describe una mejora en las condiciones de los pacientes para ganar independencia.

De la misma manera, en la revisión de Dennis R.Louie, et al. 2018^[61], el artículo de Lee, et al. 2017^[64] utiliza la escala “Modified Functional Ambulation Profile” (mEFAP) sin obtener resultados significativos. La escala Timed Up and Go (TUG) fue utilizada por 3 artículos, obteniéndose resultados significativos en dos de ellos. El autor Wang et al, 2017^[65] evalúa con la Medida de Independencia Funcional (FIM) para transferencias y componentes de la marcha, obteniendo resultados significativos. Por último la escala de deambulaci3n funcional, llamada Functional Ambulation Category (FAC) fue utilizada por tres artículos, de los cuales dos obtuvieron resultados significativos en sus estudios. Con estos datos estadísticos, Dennis R.Louie, et al. 2018^[61] redacta en su revisi3n sistemática, que hubo una pequeña mejora del grupo de terapia espejo sobre el grupo control en cuanto a la deambulaci3n ($p = 0.05$). Tambi3n indica mejores resultados en las intervenciones bilaterales ($p = 0.006$) que en las unilaterales ($p = 0.43$). Por último, en este caso, la electroestimulaci3n no supone un aumento en la diferencia para Dennis R.Louie, et al. 2018^[61], ya que el valor de p para la diferencia entre los grupos con electroestimulaci3n y sin ella, fue de $p = 0.10$.

Por otra parte, en la revisi3n de P. Broderick, et al. 2018^[58], los efectos en la post intervenci3n en la extremidad inferior para la deambulaci3n funcional se midieron con la escala FAC y la escala mEFAP. Dos artículos incluidos utilizaron la escala FAC y uno la mEFAP. Se hizo un análisis conjunto y se concluy3 que no hubo diferencias significativas en el grupo de terapia espejo en cuanto a la deambulaci3n funcional ($p = 0,49$). No obtuvo las mejoras clínicas ni estadísticas deseadas en su revisi3n a favor de la terapia espejo como herramienta de rehabilitaci3n para la deambulaci3n funcional.

Teniendo en cuenta estos resultados, podemos observar que la terapia espejo tiene un efecto positivo en la recuperaci3n de la deambulaci3n funcional en pacientes que han sufrido un ictus. En esta revisi3n y en la de Dennis R. Louie, et al. 2018^[61], se obtuvieron tanto resultados clínicos como estadísticos que apoyan el uso de terapia espejo, ya que los pacientes mejoraron su deambulaci3n. Por otra parte, en la

revisión de Patrick Broderick, et al. 2018^[58] no se obtuvieron mejoras en este aspecto. Esto puede deberse a la falta de homogeneidad en sus intervenciones y su muestra, entre otras cosas.

En esta revisión sistemática, hubo homogeneidad en cuanto al periodo de duración del tratamiento. La mayoría de ellos coincidieron en un tratamiento de 4 semanas [1],[3],[4],[5],[6], a excepción del estudio [2] en el que la duración fue de 3 semanas y el [7] que fue de 6. Sin embargo, en la frecuencia del tratamiento semanal hubo más variabilidad, acudiendo a las sesiones de entre 3 veces por semana [2],[3] y [6] a 6 veces por semana [5] y [7].

En la revisión de P. Broderick, et al. 2018^[58], al igual que en esta revisión, la duración de la intervención más repetida fue de 4 semanas, salvo en 2 de los 9 artículos, que tuvieron duraciones de 2 y 6 semanas. Sin embargo, la frecuencia de estos artículos es mayor, siendo de 5 veces por semana en 6 de los 9 artículos.

Los artículos incluidos en la revisión de Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57] utilizan un protocolo de intervención con una duración que va desde 4 hasta 6 semanas. Además, la frecuencia de las sesiones varía de 3 a 5 sesiones semanales.

En la revisión de Dennis R.Louie, et al. 2018^[61], la duración de la intervención de sus artículos fue mayoritariamente de 4 semanas, a excepción de tres de ellos: uno duró 6 semanas, otro 12 semanas y otro 2 semanas. La frecuencia semanal de la intervención, fue de 5 veces por semana en 14 de los 17 artículos de la revisión sistemática.

En cuanto a la dosis administrada, en esta revisión sistemática fue de 30 minutos de terapia espejo [1],[2],[4],[6] y [7], menos en los artículos [3] y [5] en los que la terapia espejo fue aplicada solamente durante 15 minutos.

En la revisión de P. Broderick, et al. 2018^[58], también fue de 30 minutos la dosis más utilizada por los autores, ya que aparece en 6 de los 9 estudios. Dos estudios realizaron terapia espejo durante 20 minutos y en uno de ellos durante 15 minutos.

La revisión de Maryam Khan Kundi, et al. 2023^[57] también coincide con la dosis, ya que las sesiones de terapia espejo en los artículos seleccionados duraron entre 15 y 30 minutos.

En contraposición, hay estudios incluidos en la revisión de Dennis R.Louie, et al. 2018^[61], que utilizan una dosis de tratamiento con terapia espejo mayor que la anteriormente nombrada. Dos estudios administraron la terapia espejo durante 1 hora y un estudio durante 40 minutos. En cuanto la duración de las sesiones se observa un consenso con otras revisiones, ya que el resto de estudios se ajustan a la dosis de entre 15 y 30 minutos. También la dosis más elegida fue de 30 minutos, utilizada por 9 estudios; 20 minutos por 3 estudios y 2 estudios que utilizan una dosis de 15 minutos.

Aunque la dosis más utilizada por los artículos incluidos en estas revisiones sea 30 minutos de terapia espejo, en 5 sesiones por semana durante 4 semanas, existe una gran heterogeneidad en estas tres variables. Además, no hay evidencia de que un protocolo de intervención tenga mejores resultados que otro. Por tanto, son necesarios estudios comparativos para determinar la idoneidad, tanto de la duración, como de la frecuencia de las sesiones y la intensidad de las mismas.

6. LIMITACIONES

La interpretación de los resultados expuestos debe realizarse con prudencia, puesto que los estudios revisados pueden presentar limitaciones:

- Al realizar la búsqueda de artículos, hubo problemas con el acceso al texto completo en numerosos estudios. Esto limita la posibilidad de añadir estudios y poder hacer una revisión más completa.
- Sólo dos estudios midieron los resultados a largo plazo. Un seguimiento a largo plazo permite comprobar que el efecto de la intervención se mantiene en el tiempo.
- En ninguno de los artículos se utilizó una prueba radiológica (RMf) que pudiera evaluar los cambios en la corteza motora tras la intervención realizada.
- Falta de homogeneidad en las intervenciones tanto en la modalidad de tratamiento como en las escalas utilizadas para las medidas principales.
- Ninguno de los artículos seleccionados cumple con el cegamiento de los tres grupos implicados en el estudio (terapeutas, evaluadores y sujetos).

7. CONCLUSIONES

1. La terapia en espejo parece mejorar de forma significativa la recuperación motora del paciente con paresia de miembro inferior tras sufrir un ictus.
2. La terapia en espejo parece mejorar de forma significativa el equilibrio del paciente con paresia de miembro inferior tras sufrir un ictus.
3. No hay evidencias suficientes de que la terapia en espejo mejore el tono muscular y la deambulación.
4. Dada la ausencia de evaluaciones a largo plazo, se hace necesario estudios en los que se valore el mantenimiento de los resultados obtenidos en el tiempo.
5. Se necesitan más estudios de investigación para llegar a un consenso sobre el protocolo de terapia espejo más efectivo, ya que existe mucha variabilidad en la duración, dosis y método de tratamiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliográficas de los Artículos de la Revisión Sistemática:

[1] Kim M-K, Choe Y-W, Shin Y-J, Peng C, Choi E-H. Effect of mirror use on lower extremity muscle strength of patients with chronic stroke. J Phys Ther Sci [Internet]. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023];30(2):213–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29545680/>

[2] Ull.es. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://puntoq-ull-es.accedys2.bbt.ull.es/primo-explore/search?query=any,contains,Effect%20of%20activity-based%20mirror%20therapy%20on%20lower%20limb%20motor-recovery%20and%20gait%20in%20stroke:%20A%20randomised%20controlled%20trial&tab=default_tab&search_scope=ull_recursos&vid=ull&lang=es_ES&offset=0

[3] Ull.es. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://puntoq-ull-es.accedys2.bbt.ull.es/primo-explore/search?query=any,contains,Unilateral%20dorsiflexor%20strengthening%20with%20mirror%20therapy%20to%20improve%20motor%20function%20after%20stroke:%20a%20pilot%20randomized%20study&tab=default_tab&search_scope=ull_recursos&vid=ull&lang=es_ES&offset=0

[4] Ikizler May H, Özdolap Ş, Mengi A, Sarıkaya S. The effect of mirror therapy on lower extremity motor function and ambulation in post-stroke patients: A prospective, randomized-controlled study. Turk J Phys Med Rehabil [Internet]. 2020 [citado el 10 de mayo de 2023];66(2):154–60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32760892/>

[5] Nathani F, Deshpande M. Effect of home-based mirror therapy on lower limb function in patients with stroke: A randomized controlled trial. Panacea J Med Sci [Internet]. 2020;10(1):13–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18231/j.pjms.2020.004>

[6] Mirror Therapy and Treadmill Training for Patients With Chronic Stroke [Internet]. Clinicaltrials.gov. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03468504>

[7] Verma K, Department of Physiotherapy, Guru Jambheshwar University of

Science and Technology, Hisar, Haryana, India, Kaur J, Malik M, Thukral N, Department of Physiotherapy, Guru Jambheshwar University of Science and Technology, Hisar, Haryana, India, et al. The effectiveness of mirror therapy with repetitions on lower extremity motor recovery, balance and mobility in patients with stroke. Rom J Neurol [Internet]. 2021;20(2):153–60. Disponible en: https://rjn.com.ro/articles/2021.2/RJN_2021_2_Art-05.pdf

Referencias bibliográficas de las fuentes de información

(8) Reboredo Silva, M., & Soto-González, M. (2016). Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Fisioterapia* (Madrid. Ed. impresa), 38(2), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2015.05.002>

(9) Perez Agusti A. Accidentes cerebrovasculares: Prevencion y recuperacion. Independently Published; 2020. Disponible en: <https://www.discapnet.es/discapacidad/que-discapacidades-existen/desarrollo-motor/accidentes-cerebrovasculares-discapacidad>

(10) Accidente cerebrovascular [Internet]. The Texas Heart Institute. 2017 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/accidente-cerebrovascular/>

(11) Andreu N. Cuáles son las secuelas motoras más comunes en un ictus [Internet]. IRENEA - Instituto de Rehabilitación Neurológica. IRENEA, Instituto de Rehabilitación Neurológica; 2019 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://irenea.es/blog-dano-cerebral/secuelas-motoras-mas-comunes-en-un-ictus/>

(12) Lisalde-Rodríguez ME, Garcia-Fernández JA. Mirror therapy in hemiplegic patient. *Rev Neurol* [Internet]. 2016 [citado 23 de mayo de 2023];62(1):28-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26677779/>

(13) Gutiérrez-Zúñiga R, Fuentes B, Díez-Tejedor E. Ictus isquémico. Infarto cerebral y ataque isquémico transitorio. *Medicine* [Internet]. 2019 [citado 23 de mayo de 2023];12(70):4085-96. Disponible en: <https://www.medicineonline.es/es-ictus-isquemico-infarto-cerebral-ataque-articulo-S0304541219300022>

- (14) Stroke [Internet]. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/stroke>
- (15) Tipos de ataque cerebral [Internet]. Brighamandwomens.org. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://healthlibrary.brighamandwomens.org/spanish/diseasesconditions/adult/Cardiovascular/85,P03906>
- (16) Sacco RL, Benjamin EJ, Broderick JP, Dyken M, Easton JD, Feinberg WM, et al. American heart association prevention conference. IV. Prevention and rehabilitation of stroke. Risk factors. Stroke [Internet]. 1997;28(7):1507–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.28.7.1507>
- (17) The top 10 causes of death [Internet]. Who.int. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- (18) Defunciones por causas (lista reducida) por sexo y grupos de edad [Internet]. INE. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=7947>
- (19) Menéndez AP. Un 25% de la población está en riesgo de sufrir un ictus a lo largo de su vida [Internet]. Sen.es. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link354>
- (20) Ictusfederacion.es. [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://ictusfederacion.es/infoictus/codigo-ictus/>
- (21) Tratamiento y rehabilitación del ictus [Internet]. Neuronrehab.es. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://neuronrehab.es/que-tratamos/dano-cerebral-adquirido/ictus-tratamiento/>
- (22) McManus L. Motor Unit Activity During Fatiguing Isometric Muscle Contraction in Hemispheric Stroke Survivors [Internet]. Pubmed Central. 2017 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5705653/>
- (23) Doussoulin A, Rivas R, Sabelle C. Hospital discharges due to stroke in the period 2001-2010 in a southern Chilean region. Rev Med Chil [Internet]. 2016

[citado el 23 de mayo de 2023];144(5):571–6. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000500003

(24) Li S. Spasticity, motor recovery, and neural plasticity after stroke. *Front Neurol* [Internet]. 2017 [citado 23 de mayo de 2023];8:120. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2017.00120>

(25) Burke D, Wissel J, Donnan GA. Pathophysiology of spasticity in stroke. *Neurology* [Internet]. 2013 [citado el 23 de mayo de 2023];80(3 Suppl 2):S20-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23319482/>

(26) Hornby TG, Kahn JH, Wu M, Schmit BD. Temporal facilitation of spastic stretch reflexes following human spinal cord injury: Wind-up of spastic stretch reflexes. *J Physiol* [Internet]. 2006 [citado 23 de mayo de 2023];571(Pt 3):593-604. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16540600/>

(27) El Ictus: ¿qué es, porqué ocurre y cómo se trata? [Internet]. *Sen.es*. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: http://ictus.sen.es/?page_id=90

(28) De Santis D, Zenzeri J, Casadio M, Masia L, Riva A, Morasso P, et al. Robot-assisted training of the kinesthetic sense: enhancing proprioception after stroke. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2014 [citado el 23 de mayo de 2023];8:1037. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2014.0103>

(29) Luauté J, Halligan P, Rode G, Rossetti Y, Boisson D. Visuo-spatial neglect: a systematic review of current interventions and their effectiveness. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2006 [citado 23 de mayo de 2023];30(7):961-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16647754/>

(30) Kerkhoff G, Schenk T. Rehabilitation of neglect: an update. *Neuropsychologia* [Internet]. 2012;50(6):1072–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028393212000504>

(31) Concepción OF, Fleita MM, Barrero YM, Velázquez NS, Fuentes JR. Depresión post-ictus: frecuencia y factores determinantes [Internet]. *Unirioja.es*. 2012 [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3876492.pdf>

(32) Gusto y olfato [Internet]. *Fundació Ictus*. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.fundacioictus.com/es/vida/sequeles/gusto-y-olfato>

- (33) Menni R. Los trastornos emocionales y conductuales tras el ictus [Internet]. Xn--daocerebral-2db.es. [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://xn--daocerebral-2db.es/publicacion/trastornos-emocionales-y-conductuales-tras-el-ictus/>
- (34) Movilidad [Internet]. Fundació Ictus. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.fundacioictus.com/es/vida/sequeles/movilidad>
- (35) María Rivera-Riquelme José Ángel Pastor Zaplana Davinia Cerdán Diez. 2017 [citado 23 de mayo de 2023]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350166462_Rehabilitacion_de_los_miembros_inferiores_tras_un_ictus_Intervencion_desde_terapia_ocupacional_en_caso_unico
- (36) Ma A, Pérez P, Flórez-Estrada T, Tristancho R, Ma D, Amador D, et al. Guía de atención al Ictus DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS ASISTENCIALES DIRECTORA GENERAL DE PROGRAMAS ASISTENCIALES [Internet]. Gobiernodecanarias.org. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/e0db5d49-42f9-11e4-8972-271aa1fcf7bb/Guia_ICTUS.pdf
- (37) Martín SS. TERAPIA ESPEJO EN EL TRATAMIENTO DEL PACIENTE TRAS ACCIDENTE CEREBRO-VASCULAR AGUDO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. 2018 [citado 23 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31979/TFG-O-1372.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (38) Ávila DBZC, editor. Vista de Las neuronas espejo y su incidencia en el aprendizaje [Internet]. 2021 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/rnv/article/view/443/327>
- (39) (Julio Plata et al. 2016) CÓDIGO: MNS-2016/VERSIÓN:25 DE Abril de 2016./PROMOTOR:Julio Plata Bello. INVESTIGADOR/ES:Julio Plata Bello,Mar García Sainz,Monserrat González Platas,Cristina Cruz Chamber. Estudio de la efectividad de la rehabilitación basada en observación en pacientes con tumor cerebral: ensayo clínico.
- (40) Rodriguez DAL. Sistema de Neuronas Espejo [Internet]. 2009. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Sistema-de-neuronas-espejo_fig3_2710

- (41) Neuronas Espejo Y EAEA. OPINIONES, DEBATES Y CONTROVERSIAS [Internet]. Org.co. 2011 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v59n4/v59n4a06.pdf>
- (42) Le Bel RM, Pineda JA, Sharma A. Motor-auditory-visual integration: The role of the human mirror neuron system in communication and communication disorders. *J Commun Disord* [Internet]. 2009 [citado el 23 de mayo de 2023];42(4):299–304. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2009.03.011>
- (43) Perkins T, Stokes M, McGillivray J, Bittar R. Mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2010 [citado el 23 de mayo de 2023];17(10):1239–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20598548/>
- (44) Bayona Prieto J, Bayona EA, León-Sarmiento FE. Neuroplasticidad, Neuromodulación y Neurorehabilitación: Tres conceptos distintos y un solo fin verdadero. *Salud Uninorte* [Internet]. 2011 [citado el 23 de mayo de 2023];27(1):95–107. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522011000100010
- (45) Lee TW, Tsang VWK, Birch NP. Synaptic plasticity-associated proteases and protease inhibitors in the brain linked to the processing of extracellular matrix and cell adhesion molecules. *Neuron Glia Biol* [Internet]. 2008 [citado 23 de mayo de 2023];4(3):223-34. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/neuron-glia-biology/article/abs/synaptic-plasticity-associated-proteases-and-protease-inhibitors-in-the-brain-linked-to-the-processing-of-extracellular-matrix-and-cell-adhesion-molecules/3E545613AF4387959816CF6E0C93378C>
- (46) Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero JC. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *CES Med* [Internet]. 2014 [citado 23 de mayo de 2023];28(1):119-32. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010
- (47) Frackowiak RSJ. *Human Brain Function* [Internet]. 2.a ed. Department of Anatomy Semir Zeki, Friston KJ, Wellcome Department of Imaging Neuroscience

Christopher D Frith, Dolan RJ, Price CJ, Ashburner JT, et al., editores. Academic Press; 2014. Disponible en: <https://books.google.at/books?id=AoWD2S8759kC>

(48) Duffau H. Brain plasticity: from pathophysiological mechanisms to therapeutic applications. J Clin Neurosci [Internet]. 2006;13(9):885-97. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967586806004383>

(49) de Educación Física y Ciencias 10mo Congreso Argentino. Neuronas Espejo: Un nuevo camino dentro de las Neurociencias. Aportes y aplicaciones, en el área de la reeducación y la rehabilitación [Internet]. Edu.ar. [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3162/ev.3162.pdf

(50) Entonamiento emocional: neuronas espejo y los apuntalamientos neuronales de las relaciones interpersonales. Revista Aperturas Psicoanalíticas [Internet]. Aperturas.org. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://aperturas.org/articulo.php?articulo=0000447&a=Entonamiento>

(51) Uva.es. [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31979/TFG-O-1372.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(52) Dávila AE, Lima D. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE PSICOLOGÍA Actividad del sistema de neuronas espejo: Observación, Escucha y Ejecución de una pieza musical TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL EN PSICOLOGÍA CON MENCIÓN EN PSICOLOGÍA CLÍNICA [Internet]. Edu.pe. [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14593/Linares_Luque_Actividad_sistema_neuronas1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(53) Morales-Osorio MA. Imaginería motora graduada en el síndrome de miembro fantasma con dolor. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2012 [citado el 23 de mayo de 2023];19(4):209–16. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462012000400007

(54) Blog F. Imaginería motora graduada [Internet]. Fisiosite Blog. 2017 [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.fisiosite.com/blog/fisioterapia/imagineria-motora-graduada/>

- (55) Investigación RS. Efectos de la terapia espejo en el tratamiento rehabilitador del ictus [Internet]. RSI - Revista Sanitaria de Investigación. 2023 [citado el 23 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectos-de-la-terapia-espejo-en-el-tratamiento-rehabilitador-del-ictus/>
- (56) Franceschini M, Agosti M, Cantagallo A, Sale P, Mancuso M, Buccino G. Mirror neurons: action observation treatment as a tool in stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2010 [citado el 23 de mayo de 2023];46(4):517–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20414184/>
- (57) Kundi MK, Spence NJ. Efficacy of mirror therapy on lower limb motor recovery, balance and gait in subacute and chronic stroke: A systematic review. *Physiother Res Int* [Internet]. 2023;28(2):e1997. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/pri.1997>
- (58) Broderick P, Horgan F, Blake C, Ehrensberger M, Simpson D, Monaghan K. Mirror therapy for improving lower limb motor function and mobility after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture* [Internet]. 2018 [citado 23 de mayo de 2023];63:208-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29775908/>
- (59) Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Foti C, Ditunno JF, Molinari M. Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* [Internet]. 2011 [citado 23 de mayo de 2023];49(6):736-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21221120/>
- (60) Xu Q, Guo F, Salem HMA, Chen H, Huang X. Effects of mirror therapy combined with neuromuscular electrical stimulation on motor recovery of lower limbs and walking ability of patients with stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* [Internet]. 2017;31(12):1583-91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215517705689>
- (61) Louie DR, Lim SB, Eng JJ. The efficacy of lower extremity mirror therapy for improving balance, gait, and motor function poststroke: A systematic review and meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2019;28(1):107-20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1052305718305196>
- (62) Lee D, Lee G, Jeong J. Mirror Therapy with Neuromuscular Electrical

Stimulation for improving motor function of stroke survivors: A pilot randomized clinical study. *Technol Health Care* [Internet]. 2016 [citado 25 de mayo de 2023];24(4):503-11. Disponible en:

<https://content.iospress.com/articles/technology-and-health-care/thc1144>

(63) Cha HG, Kim M-K. Therapeutic efficacy of low frequency transcranial magnetic stimulation in conjunction with mirror therapy for sub-acute stroke patients. *J Magn* [Internet]. 2015 [citado 25 de mayo de 2023];20(1):52-6. Disponible en: <http://koreascience.or.kr/article/JAKO201510534325429.page>

(64) Lee HJ, Kim YM, Lee DK. The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2017;29(3):523-6. Disponible en:

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/29/3/29_jpts-2016-823/_article

(65) Song M-S, Kang S-H. Effect of mirror therapy on the balance, gait and motor function in patients with subacute stroke. *J Korean Phys Ther* [Internet]. 2021;33(2):62-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18857/jkpt.2021.33.2.62>

9. ANEXOS

Anexo 1: (Imágenes de autoría propia)

<p>Rotación externa de cadera</p>	<p>Rotación interna de cadera</p>
	
<p>Flexión dorsal de tobillo</p>	<p>Flexión plantar de tobillo</p>
	

Flexión de rodilla



Extensión de rodilla



Eversión de tobillo



Inversión de tobillo



