

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL**



**INTERVENCIONES DESDE TERAPIA OCUPACIONAL PARA LA ESPASTICIDAD  
DEL MIEMBRO SUPERIOR EN DAÑO CEREBRAL SUBAGUDO: UNA REVISIÓN  
SISTEMATIZADA.**

**Autor:** Javier Santiago Riquelme

**Tutora:** Vanesa Carrión Téllez

**Cotutor:** José Ángel Pastor Zaplana

**Departamento de Patología y Cirugía - Área de Radiología y Medicina**

**Física. Curso académico: 2023-2024**

**Convocatoria de septiembre.**

---

## ÍNDICE

---

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
METODOLOGÍA.....	7
RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIÓN.....	15
BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXOS.....	25



---

## RESUMEN

---

La espasticidad del miembro superior es una de las principales causas de dependencia y pérdida de funcionalidad en las personas que han sufrido daño cerebral adquirido (DCA), además, se ha detectado un aumento de los casos de DCA, principalmente ictus en las últimas décadas lo cual agrava todavía más este problema de salud. El tratamiento temprano de esta enfermedad podría ayudar a las personas a recuperar parcialmente sus funciones. El objetivo principal de este trabajo es revisar la evidencia científica acerca de los tratamientos empleados desde terapia ocupacional para la reducción de la espasticidad en DCA subagudo. Se realizó una búsqueda sistemática a través de las bases de datos Pubmed, Science Direct, Scielo, OTSeeker, Dialnet y Cochrane. Se escogieron aquellos artículos entre 2014 y 2024, en español o inglés, que trataran la espasticidad del MS en fase subaguda de forma específica, evaluándola y sin recurrir a terapias invasivas o exclusivamente farmacológica. Tras la búsqueda se encontraron 41 artículos sobre diferentes tratamientos entre los que destaca por número de artículos la terapia con robots, la estimulación eléctrica transcraneal (tDCS), la terapia en espejo y el uso de realidad virtual (RV) y videojuegos. La terapia magnética transcraneal, la tDCS, terapia robótica y terapia de ondas de choque sugieren tener resultados prometedores, sin embargo, los resultados generales son inconclusos. Se requiere de una mayor investigación para sacar conclusiones definitivas.

**Palabras clave:** Daño cerebral; terapia ocupacional; espasticidad; ictus; rehabilitación; miembro superior; fase subaguda.

---

## ABSTRACT

---

The spasticity of the upper limb is one of the main causes of dependency and loss of functionality in people who have suffered acquired brain injury (ABI). Additionally, there has been an increase in ABI cases, primarily strokes, in recent decades, which further exacerbates this health issue. Early treatment of this condition could help individuals partially recover their functions. The main objective of this paper is to review the scientific evidence on treatments used in occupational therapy to reduce spasticity in subacute ABI. A systematic search was conducted through the databases PubMed, Science Direct, Scielo, OTSeeker, Dialnet, and Cochrane. Articles from 2014 to 2024, in Spanish or English, that specifically addressed upper limb spasticity in the subacute phase, evaluated it, and did not rely on invasive or exclusively pharmacological therapies were selected. After the search, 41 articles on various treatments were found, with robotic therapy, transcranial electrical stimulation (tDCS), mirror therapy, and the use of virtual reality (VR) and video games standing out due to the number of studies. Transcranial magnetic therapy, tDCS, robotic therapy, and shockwave therapy suggest promising results, but overall findings are inconclusive. Further research is needed to draw definitive conclusions.

**Keywords:** Brain injury; occupational therapy; spasticity; stroke; rehabilitation; upper limb; subacute phase.

---

## INTRODUCCIÓN

---

El daño cerebral adquirido (DCA) es una lesión posterior al nacimiento de carácter repentino en el cerebro que engloba diferentes patologías o etiologías que lo provocan, teniendo consecuencias a nivel físico, sensorial, cognitivo, conductual y social. Las posibles causas de un DCA son los accidentes cerebrovasculares, también llamados ictus o ACV; los traumatismos craneoencefálicos (TC); las anoxias cerebrales (falta de oxígeno en el cerebro); los tumores cerebrales; y las infecciones cerebrales<sup>11,16</sup>. El ictus representa un 78% de los DCA totales ocurridos, y el 22% mayoritariamente TC y otras causas<sup>11,16</sup>. Su incidencia ha aumentado en las últimas décadas, debido a la falta de actividad física, incremento de comidas poco saludables y un mayor envejecimiento de la población, presentando una incidencia a inicios del siglo XXI del 5% en menores de 75 años y un 10% en mayores de 80, actualmente estas cifras son del 9,2% y un 14,9% respectivamente<sup>16</sup>. Además, las cifras con respecto al sexo varían levemente entre hombres y mujeres, teniendo los hombres una incidencia de entre 101,2-293,3/100.000 habitantes y las mujeres una incidencia de entre 63-158,7/100.000 habitantes<sup>16</sup>.

Una de las secuelas más comunes en un DCA es la espasticidad, la cual se define como:

“Un aumento de la resistencia al estiramiento muscular impuesto externamente, que depende de la velocidad y de la longitud muscular. Es resultado de vías excitatorias descendentes hiperexcitables del tronco encefálico y de las respuestas exageradas resultantes del reflejo de estiramiento. Otras alteraciones motoras relacionadas, como sinergias anormales, activación muscular inapropiada y coactivación muscular anómala, coexisten con la espasticidad y comparten orígenes fisiopatológicos similares<sup>1</sup>.”

La espasticidad, por lo tanto, es un trastorno neurológico, que forma parte del síndrome de la motoneurona superior, el cual afecta a los sistemas inhibitorios del tracto espinal, provenientes de las vías piramidales descendente desde la corteza motora (áreas 1-6 de Brodmann) promoviendo la excitabilidad de lo motoneuronas inferiores de la médula espinal<sup>1,5</sup>. La espasticidad presenta una serie de características clínicas como lo son la hipertonía muscular, hiperreflexia, clonus, pérdida del control motor y alteraciones somatosensoriales. Suele presentarse entorno al 40-50% de los supervivientes de ACV durante los primeros 12 meses, y puede llegar a afectar al 80-97% de los pacientes crónicos con gran discapacidad<sup>1,5,16,20</sup>. La gravedad de la espasticidad puede ser estimada en base a la evaluación en fase aguda del paciente mediante escalas como la FIM, FAM o NIHSS, de modo que una peor evaluación en estas escalas sugiere un mayor grado de discapacidad y posible aumento de la espasticidad en un futuro<sup>5,11,13</sup>, y suele ser evaluada específicamente en el momento de su aparición mediante las escalas MAS (Modified Ashworth Scale) y Tardieu<sup>16</sup>. Por otro lado, según varias investigaciones acerca de la neuroplasticidad del SNC tras la afectación del cerebro después de un ACV, la sinaptogénesis aumenta, así como el número de dendritas y su remodelación varían aumentando la actividad neurológica tanto en el hemisferio ipsi lesional como contra lesional, es decir, el proceso de remodelación y reorganización neural posterior y reciente a un daño súbito es decisivo para la correcta recuperación del paciente. Tanto ejercicio físico aeróbico como entrenamiento orientado a la tarea han demostrado ser beneficiosos para una mayor neurogénesis involucrada en la memoria y aprendizaje motor; y una mayor angiogénesis y potenciación sináptica<sup>7,8,9,15</sup>. La literatura establece la fase subaguda aquella situada entre la fase aguda y la fase crónica de la enfermedad, es decir, después de la 1ª semana hasta el 6º mes tras el DCA<sup>3</sup>.

El objeto de estudio son las intervenciones para la espasticidad del MS, ya que además de tener una mayor frecuencia que la espasticidad de los MMII (un 10% >)<sup>13</sup>, representa un gran inconveniente a la hora de realizar una gran parte de las AVDs como lo son el vestido, la alimentación, higiene y la realización de actividades instrumentales. Esta pérdida de la autonomía desemboca en una mayor dependencia de cuidadores y de los familiares, empeorando la calidad de vida de las personas con ACV, aumentando los costos de vida y provocando desigualdad dependiendo de las características socioeconómicas del paciente <sup>4,6,10,14</sup>.

En este contexto es de fundamental importancia saber qué técnicas y métodos deben ser empleados para el correcto tratamiento de la espasticidad en fases tempranas, debido por un lado a la alta incidencia cada vez mayor de esta enfermedad, la cual representa un gran impedimento en la vida diaria de las personas con ACV, especialmente cuando se presenta en los MMSS, empeorando la calidad de vida. Siendo la fase subaguda la fase más importante debido a la gran neuroplasticidad y receptividad del SNC para la correcta recuperación de las funciones.

El *objetivo principal* de este trabajo es revisar la literatura científica para evaluar la eficacia y la evidencia de los diferentes métodos o técnicas empleadas desde la terapia ocupacional para la rehabilitación de la espasticidad del miembro superior en pacientes adultos con DCA en fase subaguda.

---

## METODOLOGÍA

---

Se realizó un proceso de revisión sistematizada sobre la literatura publicada entre los años 2014 y 2024 acerca de artículos sobre ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) y ensayos clínicos no aleatorizados (ECs) sobre diferentes técnicas o tratamientos empleados desde la terapia ocupacional para la reducción de la espasticidad del miembro superior en adultos que hayan sufrido un DCA en los últimos 6 meses. Para eso se han empleado ecuaciones adaptadas a cada una de las 6 bases de datos empleadas con sus DeCS. Las bases de datos usadas han sido: Pubmed, Science Direct, Scielo, OTSeeker, Dialnet y Cochrane.

Los criterios de inclusión y exclusión que se han empleado han sido:

- Criterios de inclusión:
  - Ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados publicados entre los años 2014 y 2024.
  - Ensayos sobre personas adultas mayores de 18 años, independientemente del sexo, y que presenten espasticidad a causa de un DCA en fase subaguda, (desde la 1ª semana hasta el 6º mes).
  - Artículos publicados en inglés y español.
  - Artículos que analicen el desarrollo de la espasticidad del miembro superior (MS) mediante escalas específicas para esta antes y después de la intervención.

- Criterios de exclusión:
  - Artículos que realicen intervención farmacológica de manera exclusiva.
  - Artículos que incluyan intervenciones no farmacológicas invasivas o no propias de la terapia ocupacional.

Los DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) usados para la búsqueda han sido:

- Spasticity
- Stroke
- Brain injury
- Rehabilitation
- Occupational therapy
- Upper limb
- Upper extremity
- Subacute



La búsqueda de resultados se realizó durante los meses de junio y julio en cada base de datos con las siguientes ecuaciones:

1. PUBMED: (((((((Spasticity) AND (Stroke)) OR (Brain injury)) AND (Rehabilitation)) OR (Occupational therapy)) AND (Upper limb)) OR (Upper extremity)) AND (Subacute). Se han empleado los filtros de “crinical trial”, “randomized controlled trial” y buscado en la temporalidad de 2014-2024.
2. SCIENCE DIRECT: (Spasticity) AND (Stroke OR Brain Injuries) AND (Rehabilitation OR Occupational Therapy) AND (Upper limb OR Upper extremity) AND (Subacute care). También se aplicaron los filtros de temporalidad entre 2014-2024 y el filtro de “research articles”.

3. DIALNET: (((((Spasticity) AND (rehabilitation)) OR (occupational therapy)) AND (stroke)) OR (brain injury)) AND (upper limb). Se escogieron únicamente los artículos que cumplían la temporalidad y que estaban escritos en inglés o castellano.
4. OTSEEKER: [Any Field] like 'Spasticity' AND [Any Field] like 'Stroke' OR [Any Field] like 'Brain Injuries' AND [Any Field] like 'Rehabilitation' OR [Any Field] like 'Occupational Therapy' AND [Any Field] like 'Upper limb' OR [Any Field] like 'Upper extremity'. Se eligieron los artículos que respetaron la temporalidad y que estaban en inglés y castellano.
5. SCIELO: (Spasticity) AND ((Stroke) OR (Brain injury)) AND ((Rehabilitation) OR (Occupational Therapy)) AND ((Upper limb) OR (Upper extremity)). Se aplicó el filtro de temporalidad.
6. COCHRANE: (Spasticity) AND ((Stroke) OR ("Brain injury")) AND (("Occupational therapy") OR (Rehabilitation)) AND (("Upper limb") OR ("Upper extremity")) AND Subacute. Se realizó la búsqueda en el apartado de “ensayos” y después se aplicó la correspondiente temporalidad 2014-2024.

Tras la búsqueda y filtrado de los artículos, se decidió realizar una búsqueda manual de artículos en base a las bibliografías de los artículos finales dados, seleccionando aquellos que cumplían los criterios de inclusión y exclusión.

---

## RESULTADOS

---

Tras la búsqueda en las bases de datos, se obtuvo un total de 389 resultados, que tras aplicar los filtros de duplicados, criterios de inclusión y criterios de exclusión, quedaron incluidos finalmente 37 artículos, a los cuales se les añadieron 4 artículos más, que fueron seleccionados manualmente en base a las referencias bibliográficas de los artículos, asegurando que cumplieron correctamente los criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda, tal y como se ve en [figura 1](#). De este modo el total de artículos incluidos fue de 41. Los artículos tienen una cantidad de pacientes que oscila entre 9 y 247 pacientes, teniendo una media de 48.5 pacientes por artículo. Todos los ensayos realizaron tratamientos en pacientes mayores de 18 años que han sufrido un ictus (sea isquémico o hemorrágico) en los últimos 6 meses, excluyendo a los pacientes en fase aguda (1ª semana tras ACV). Algunos artículos especifican los pacientes que han abandonado el estudio por diferentes causas, mostrando una media de 11,85 abandonos por ensayo clínico. Ningún artículo especifica las características de los pacientes, sin detallar sobre comorbilidades o patologías previas al tratamiento, la única afectación derivada de las terapias o previa a ellas es el dolor de hombro. Los objetivos principales de estos artículos eran variados, entre los cuales destacaban: comprobar la validación terapéutica de determinados tratamientos o protocolos; evaluar la mejora en la calidad de vida de los pacientes; o sobre efectos del tratamiento de forma específica en la espasticidad. A pesar de la diferencia de objetivos todos los artículos realizaron evaluaciones específicas antes y después del tratamiento sobre la espasticidad del MS afecto, siendo en el 97,5% (40/41) la escala MAS empleada para ese propósito, y en el 2,5% (1/41) la escala Tardieu. La espasticidad como criterio de inclusión/exclusión variaba y no se aplicaba como norma general. Los tratamientos tienen una duración de entre 2 y 6 semanas, con un total de entre 10 a 30 sesiones con tiempos variables por sesión.

Tal y como se observa en la [tabla 3](#), se emplearon diversas escalas para medir la función del MS, siendo los principales para la espasticidad la escala Ashworth, su versión modificada y la escala Tardieu, además se usaron otras escalas para medir la destreza manual y funcionamiento del MS. No se han incluido en la tabla aquellas escalas que no evalúan el MS.

Los autores de los artículos no declaran ningún conflicto de intereses, excepto Cordo et al, Bai et al, Swanson VA et al, Barker et al y Salehi et al con respecto a la financiación de los artículos o por ser los autores de los modelos/herramientas expuestas en el mismo. Por su lado Lee et al, Bang et al, Mazzoleni et al y Cordes et al no especifican los conflictos de intereses.

Los artículos mostrados en la [tabla 1](#) comparan tratamientos rehabilitadores con placebos o con terapia convencional, sin embargo, en el caso de 9 de los 41 estudios se realizaron ensayos mixtos con diferentes tratamientos, por ejemplo, en *Halakoo et al* los pacientes del grupo experimental recibieron tDCS + FES.

- Terapia en espejo: Cinco estudios (Madhoun et al, Mirela C et al, Ding L et al, Samuelkamaleshkumar et al y Bai et al) han realizado diferentes intervenciones mediante terapia en espejo, sea tradicional o con dispositivos electrónicos como en el caso de Ding L et al. Los estudios de Mahoun et al y Mirela C et al mostraron diferencias significativas con los grupos control, teniendo el grupo con terapia en espejo mejorías en MAS en codo y muñeca. Por otro lado, esta información choca con los resultados de Ding et al, Samuelkamaleshkumar et al y Bai et al, en los que la espasticidad no varió.

- Estimulación propioceptiva: Cordo P et al realizaron un estudio sobre la espasticidad empleando un robot que asistía al movimiento mientras el paciente recibía estimulaciones vibratorias en la musculatura involucrada. Los resultados en la espasticidad fueron nulos, sin haber diferencias entre grupos ni durante el tratamiento.
- Entrenamiento de la fuerza: El estudio de Högg et comparó entrenamiento de fuerza aplicado a AVDs con altas y bajas repeticiones, mostrando un gran resultado en ambos entrenamientos, sin embargo, no resultó en ningún cambio para la espasticidad en ningún grupo. Por lo contrario, la investigación realizada por Salehi D et al mostró una mejora en la espasticidad de la muñeca en los pacientes que realizaron fisioterapia convencional junto con entrenamiento de fuerza en la muñeca del miembro afecto.
- Estimulación magnética transcraneal intermitente: Las últimas investigaciones de esta técnica por parte de Chen Y et al, nos muestran una mejora significativa en la espasticidad mediante el uso del iTBS acompañada de rehabilitación convencional, reduciéndola notablemente en los flexores del codo y de la muñeca. A su vez, la investigación de Tosun A et al en la que mezcló rTMS con NMES no reveló ninguna diferencia en la espasticidad. Sin embargo, ambas investigaciones dieron resultados muy positivos en la mejora funcional del MS afecto.
- Kinesiotaping: Los dos estudios de Huang YC et al no demuestran mejoría en la espasticidad del MS.

- Ortesis: Los resultados en Wong Y et al y Lannin NA et al no mostraron ningún cambio en la espasticidad del MS mediante el uso de ortesis dinámicas combinadas con terapia convencional.
- Programa de rehabilitación en casa: En el estudio de Swanson VA et al se realizó una comparación de dos protocolos en casas, uno con un software que guiaba a los pacientes y otro con una tabla de ejercicios impresa, ambos grupos no mostraron una mejora en la espasticidad.
- Ondas de choque (rESWT): Durante el estudio de Brunelli S et al no se mostraron diferencias en la espasticidad en ninguno de los dos grupos, sin embargo, el grupo que recibió la rESWT no mostró cambios en MAS con el tiempo, a diferencia del GC que no recibió y aumentó su espasticidad tras 4 semanas.
- Terapia asistida por robots: Múltiples estudios han experimentado en este campo con resultados mayormente sin efecto aparente sobre la espasticidad, a diferencia del resto de estudios analizados, la investigación de Sale P et al mediante el uso del InMotion2, un robot que asiste al movimiento durante la realización de ejercicios, junto con sesiones de fisioterapia convencional tienen un efecto positivo en la espasticidad del hombro y del codo. Otros estudios mostraron la combinación de terapias como el de Barker RN et al, donde combinaron un robot de soporte de brazo a la vez que se aplicaba estimulación eléctrica, los resultados no destacaron ningún cambio en la espasticidad del MS. A su vez, Straudi S et al tampoco obtuvo cambios en la espasticidad.

- Realidad virtual y videojuegos: Se ha comprobado con los dos estudios de Rodriguez H et al que un tratamiento combinado de rehabilitación convencional junto con el uso de realidad virtual específica mejora la espasticidad principalmente en la muñeca. Sin embargo, el estudio de Simsek et al no mezcló tratamientos, de modo que el grupo experimental únicamente recibió terapia con videojuegos (Wii Fit y Wii Sports), sin mostrar efecto alguno sobre la espasticidad de los pacientes.
- Sonificación: La sonificación es un sistema de feedback a tiempo real estudiado por Raglio A et al en el que los pacientes realizaron ejercicios junto con este sistema en comparación con una terapia convencional de MS. Los resultados del estudio no muestran ningún cambio en la espasticidad al cabo de 4 semanas.
- tDCS: Se han registrado resultados diversos, mostrando en el estudio de Youssef et al mejoras significativas en la espasticidad del codo y de la muñeca tras emplear tDCS, además, el estudio de Levin MF et al muestra una mejora en la espasticidad en el TSRT. Por otro lado, Cordes et al no mostraron diferencias en la espasticidad tras el uso de tDCS, en parte debido a la baja intensidad aplicada y a los bajos valores en MAS al inicio del tratamiento, por lo que no hubo mucho margen de mejora. Otros estudios se han registrado mezclas de tratamientos rehabilitadores, a su vez con resultados dispares. Los trabajos de Halakoo S et al y Viana et al mostraron mejoras en la espasticidad de la muñeca tras aplicar tDCS + FES y tDCS + RV respectivamente, sin embargo, otros estudios mixtos como los de Mazzoleni et al (2017 y 2019) en los que usaron tDCS junto con un robot para el movimiento asistido de la muñeca, no encontraron diferencias en la espasticidad

en el uso de tDCS combinado con terapia robótica con respecto a únicamente el uso de terapia robótica. Finalmente, el estudio de Lee SJ et al donde usaron tDCS junto con realidad virtual, no mostraron cambios en la espasticidad durante el tratamiento, pero estos resultados eran debidos a la baja espasticidad que presentaban los pacientes desde el inicio del tratamiento, por lo que no hubo mucho margen de mejora.

- CIMT: Bang et al realizó una investigación usando mCIMT junto con feedback auditivo durante la realización de ejercicios funcionales para el brazo afecto. Además, los pacientes tenían el movimiento del tronco restringido para evitar compensaciones, sin embargo, no hubo cambios en la espasticidad.
- NMES: No se obtuvieron cambios en la espasticidad en la investigación de Shimodozono M et al, donde hicieron uso de ejercicios repetitivos facilitados por el terapeuta junto con estimulación eléctrica funcional.

En ninguno de los artículos analizados se especifica el uso previo de medicamentos o administración de fármacos como lo son la BoNT-A, baclofeno, clonidina o el dantroleno.

---

## DISCUSIÓN

---

Se ha investigado ampliamente que la espasticidad provocada por el DCA constituye un potencial limitante en la calidad de vida de las personas, así como un deterioro en sus roles y un causante de discapacidad y dependencia, así mismo se trata de un problema de salud generalizado y que cada año es más frecuente<sup>1,4,16</sup>. Así mismo, este trabajo trata de identificar qué terapias son las más efectivas para reducir lo máximo posible la espasticidad del MS en fase subaguda.

Se ha observado que un tratamiento temprano en la espasticidad puede ayudar a evitar un empeoramiento o incluso una mejora en la misma<sup>7,11</sup>, a pesar de ello, el cómo tratarla y su efectividad es algo que todavía sigo siendo objeto de estudio debido a las causas multifactoriales para su pronta recuperación<sup>1,6,12</sup>.

La evidencia obtenida en esta revisión es dispar, ya que no se puede recomendar una técnica específica sobre otra ya que diversos artículos sobre un mismo tratamiento dan resultados diferentes. Las diferentes técnicas empleadas en los artículos son compatibles con la terapia ocupacional, por este motivo se excluyeron aquellos artículos que incluían terapias farmacológicas de forma exclusiva o que realizaban terapias invasivas.

Dentro de los tratamientos usados, el más empleado ha sido la terapia con dispositivos robóticos, principalmente como soportes o asistentes al movimiento en la realización del ejercicio terapéutico el cual ha evidenciado una gran mejora en el funcionamiento motor del MS, pero no presenta mejoras en la espasticidad, dejando resultados muy parecidos al inicio del tratamiento en la mayoría de estudios. Estos resultados son similares a los dados para la terapia en espejo, donde hay cierta investigación sin ser concluyente. A pesar de ello, otras investigaciones sugieren resultados prometedores en este campo<sup>1</sup>.

El trabajo de fuerza, junto con la sonificación y la estimulación propioceptiva no parecen tener efectos sobre la espasticidad, sin embargo, otros autores sugieren su eficacia en la mejoría funcional del MS sin detallar en la espasticidad<sup>24,25</sup>.

Por su parte, las investigaciones a cerca del tDCS parecen tener un efecto en la espasticidad del codo y de la muñeca, aunque otras investigaciones no aseguran lo mismo, esta diferencia puede deberse a la diferencia en el uso de escalas empleadas para valorar la espasticidad, ya que algunos autores sugieren que las escalas MAS y Tardieu tienen un componente de subjetividad que debería solucionarse con escalas y mediciones más cuantitativas como las electromiografías, CMCT, rMT o TRST<sup>9</sup>, además de que se han observado mayores beneficios en los ensayos donde se aplicó tDCS previo a otro tratamiento en lugar de aplicarse al mismo tiempo y junto a una mayor intensidad, en torno a 2-4mA. De igual modo la literatura revisada lo cataloga como una herramienta con potencial para el tratamiento de la espasticidad.

La electroestimulación no ha mostrado mucha eficacia para la reducción de la espasticidad, tampoco lo ha mostrado la mCIMT. En el caso de la electroestimulación, se trata de una técnica que sugiere una mayor eficacia en caso de combinarse con otras terapias<sup>1,9</sup>.

El kinesiotape se trata de una técnica ampliamente extendida y usada en rehabilitación en parte gracias a su capacidad en la mejora propioceptiva, sin embargo, la investigación no apunta hacia una reducción en la espasticidad. Tampoco lo hace el uso de software para rehabilitación desde casa, ni el uso de ortesis dinámicas.

Por otro lado, el estudio de ondas de choque parece tener resultados positivos evitando el empeoramiento y la cronicidad de la espasticidad, ya que gracias a este tratamiento

permanece controlada con el paso del tiempo. De este modo, otros estudios se suman a su eficacia, sugiriendo su gran potencial como tratamiento<sup>22</sup>.

Con respecto a la estimulación magnética transcraneal intermitente, se ha observado que sirve para proporcionar una gran mejora en el funcionamiento motor del MS durante el tratamiento, sin embargo, las investigaciones de Chen Y et al y Tosun A et al muestran resultados diferentes en la reducción de la espasticidad, esta diferencia puede ser debido a la diferencia de evaluaciones empleadas, siendo las de Chen Y et al más precisas a la hora de valorar la espasticidad, ya que emplea medidas como el CMCT y la RMT, que permiten evaluar de forma precisa la excitabilidad y la conducción neuronal, empleadas por otros autores para detectar enfermedades neurológicas y evaluar de forma precisa al espasticidad<sup>23</sup>. Esta información coincide con recientes metaanálisis, que sugieren resultados muy prometedores, sin llegar a ser concluyentes, especificando que se requiere de mayor investigación al carecer de resultados definitivos<sup>2</sup>.

En la realización de los estudios la escala más empleada ha sido la MAS, sin presencia de escalas más cuantitativas o específicos para la medición de la espasticidad, este fenómeno sumado al bajo número muestral de la mayoría de estudios podría suponer un punto a tener en cuenta para futuras investigaciones.

Los resultados expuestos en esta revisión coinciden con la información obtenida por parte de Ferrer P et al (2020) y Khan F et al (2019) en sus respectivas revisiones, las cuales sugieren la necesidad de mayor investigación y un mayor consenso en la estructuración de los estudios, así como una mayor calidad metodológica y mayor cantidad de muestreo.

---

## CONCLUSIÓN

---

En conclusión, la espasticidad que resulta del DCA, mayormente por ACV es un problema significativo que afecta la calidad de vida, la funcionalidad y la independencia de los pacientes, y su prevalencia está en aumento. Aunque existe un consenso general sobre la necesidad de tratar la espasticidad lo antes posible para evitar un empeoramiento y potencialmente mejorar la condición, aún no se ha establecido una terapia definitiva y universalmente efectiva debido a las múltiples variables involucradas en la recuperación.

La revisión de las terapias actuales revela que no hay consenso sobre un tratamiento específico que sobresalga sobre los demás. Las terapias con dispositivos robóticos y la terapia en espejo, aunque útiles en ciertos aspectos, no han mostrado mejoras significativas en la espasticidad. Por otro lado, enfoques como el trabajo de fuerza, la sonificación y la estimulación propioceptiva no han demostrado ser eficaces en la reducción de la espasticidad.

La estimulación transcraneal por corriente continua (tDCS) muestra un potencial prometedor para reducir la espasticidad, especialmente en el codo y la muñeca, aunque los resultados son variados y pueden depender de factores como la intensidad de la estimulación y la combinación con otros tratamientos. Sin embargo, la falta de consistencia en las escalas de medición de espasticidad y la variabilidad en los protocolos de tratamiento sugieren la necesidad de una mayor precisión y estandarización en futuros estudios. A su vez la terapia de ondas de choque sugiere un gran potencial para evitar la cronicidad y agravamiento de la espasticidad a largo plazo.

Otras técnicas como la electroestimulación, el kinesiotape, el uso de software para rehabilitación en casa, las ortesis dinámicas y el mCIMT, no han mostrado una reducción significativa de la espasticidad. La estimulación magnética transcraneal intermitente presenta mejoras en la funcionalidad motora, pero con resultados dispares en cuanto a la espasticidad, lo que subraya la necesidad de utilizar métodos de evaluación más precisos.

En general, esta revisión destaca la falta de consenso y la necesidad de investigaciones adicionales con metodologías más robustas y muestras más grandes. La mejora en la calidad metodológica y la estandarización de las evaluaciones son esenciales para avanzar en la identificación de tratamientos efectivos para la espasticidad post-DCA.



---

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Li S, Francisco GE, Rymer WZ. A New Definition of Poststroke Spasticity and the Interference of Spasticity With Motor Recovery From Acute to Chronic Stages. *Neurorehabil Neural Repair*. julio de 2021;35(7):601-10.
2. McIntyre A, Mirkowski M, Thompson S, Burhan AM, Miller T, Teasell R. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Use of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Spasticity Poststroke. *PM R*. marzo de 2018;10(3):293-302.
3. Bernhardt J, Hayward KS, Kwakkel G, Ward NS, Wolf SL, Borschmann K, et al. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. *Int J Stroke*. julio de 2017;12(5):444-50.
4. Bertilsson AS, von Koch L, Tham K, Johansson U. Client-centred ADL intervention after stroke: Significant others' experiences. *Scand J Occup Ther*. 2015;22(5):377-86.
5. Glaess-Leistner S, Ri SJ, Audebert HJ, Wissel J. Early clinical predictors of post stroke spasticity. *Top Stroke Rehabil*. octubre de 2021;28(7):508-18.
6. Tsalta-Mladenov M, Andonova S. Health-related quality of life after ischemic stroke: impact of sociodemographic and clinical factors. *Neurol Res*. julio de 2021;43(7):553-61.
7. Interhemispheric interaction between human dorsal premotor and contralateral primary motor cortex. [citado 24 de julio de 2024]; Disponible en: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/jphysiol.2004.072843>
8. Dimyan MA, Cohen LG. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nat Rev Neurol*. febrero de 2011;7(2):76-85.

9. Khan F, Amatya B, Bensmail D, Yelnik A. Non-pharmacological interventions for spasticity in adults: An overview of systematic reviews. *Ann Phys Rehabil Med*. julio de 2019;62(4):265-73.
10. Legg LA, Lewis SR, Schofield-Robinson OJ, Drummond A, Langhorne P. Occupational therapy for adults with problems in activities of daily living after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 19 de julio de 2017;7(7):CD003585.
11. Huertas Hoyas E, Pedrero Pérez EJ, Águila Maturana AM, García López-Alberca S, González Alted C. Predictores de funcionalidad en el daño cerebral adquirido. *Neurología*. julio de 2015;30(6):339-46.
12. Soto A, Guillén-Grima F, Morales G, Muñoz S, Aguinaga-Ontoso I, Fuentes-Aspe R. Prevalence and incidence of ictus in Europe: systematic review and meta-analysis. *An Sist Sanit Navar*. 28 de abril de 2022;45(1):e0979.
13. Schinwelski MJ, Sitek EJ, Wąż P, Sławek JW. Prevalence and predictors of post-stroke spasticity and its impact on daily living and quality of life. *Neurol Neurochir Pol*. 2019;53(6):449-57.
14. Ramos-Lima MJM, Brasileiro I de C, Lima TL de, Braga-Neto P. Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors. *Clinics (Sao Paulo)*. 8 de octubre de 2018;73:e418.
15. Fridman EA, Hanakawa T, Chung M, Hummel F, Leiguarda RC, Cohen LG. Reorganization of the human ipsilesional premotor cortex after stroke. *Brain*. 1 de abril de 2004;127(4):747-58.
16. Ferrer Pastor M, Iñigo Huarte V, Juste Díaz J, Goiri Noguera D, Sogues Colom A, Cerezo Durá M. Revisión sistemática del tratamiento de la espasticidad en el adulto con daño cerebral adquirido. *Rehabilitación*. 1 de enero de 2020;54(1):51-62.

17. Rudberg AS, Berge E, Laska AC, Jutterström S, Näsman P, Sunnerhagen KS, et al. Stroke survivors' priorities for research related to life after stroke. *Top Stroke Rehabil.* marzo de 2021;28(2):153-8.
18. Wondergem R, Pisters MF, Wouters EJ, Olthof N, de Bie RA, Visser-Meily JMA, et al. The Course of Activities in Daily Living: Who Is at Risk for Decline after First Ever Stroke? *Cerebrovascular Diseases.* 18 de octubre de 2016;43(1-2):1-8.
19. Koch PJ, Park CH, Girard G, Beanato E, Egger P, Evangelista GG, et al. The structural connectome and motor recovery after stroke: predicting natural recovery. *Brain.* 8 de julio de 2021;144(7):2107-19.
20. Nam KE, Lim SH, Kim JS, Hong BY, Jung HY, Lee JK, et al. When does spasticity in the upper limb develop after a first stroke? A nationwide observational study on 861 stroke patients. *J Clin Neurosci.* agosto de 2019;66:144-8.
21. Kinney AR, Eakman AM, Graham JE. Novel Effect Size Interpretation Guidelines and an Evaluation of Statistical Power in Rehabilitation Research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* diciembre de 2020;101(12):2219-26
22. Dymarek R, Ptaszkowski K, Ptaszkowska L, Kowal M, Sopol M, Taradaj J, et al. Shock Waves as a Treatment Modality for Spasticity Reduction and Recovery Improvement in Post-Stroke Adults – Current Evidence and Qualitative Systematic Review. *Clin Interv Aging.* 6 de enero de 2020; 15:9-28.
23. McIntyre A, Mirkowski M, Thompson S, Burhan AM, Miller T, Teasell R. A systematic review and meta-analysis on the use of repetitive transcranial magnetic stimulation for spasticity poststroke. *PM R [Internet].* 2018

24. Veldema J, Jansen P. Resistance training in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* [Internet]. 2020
25. Ghai S. Effects of real-time (sonification) and rhythmic auditory stimuli on recovering arm function post stroke: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* [Internet]. 2018



ANEXOS

**Búsqueda inicial:**

**PUBMED, SCIENCE DIRECT, DIALNET, OTSEEKER, SCIELO y COCHRANE**

Identificación de estudios a través de bases de datos

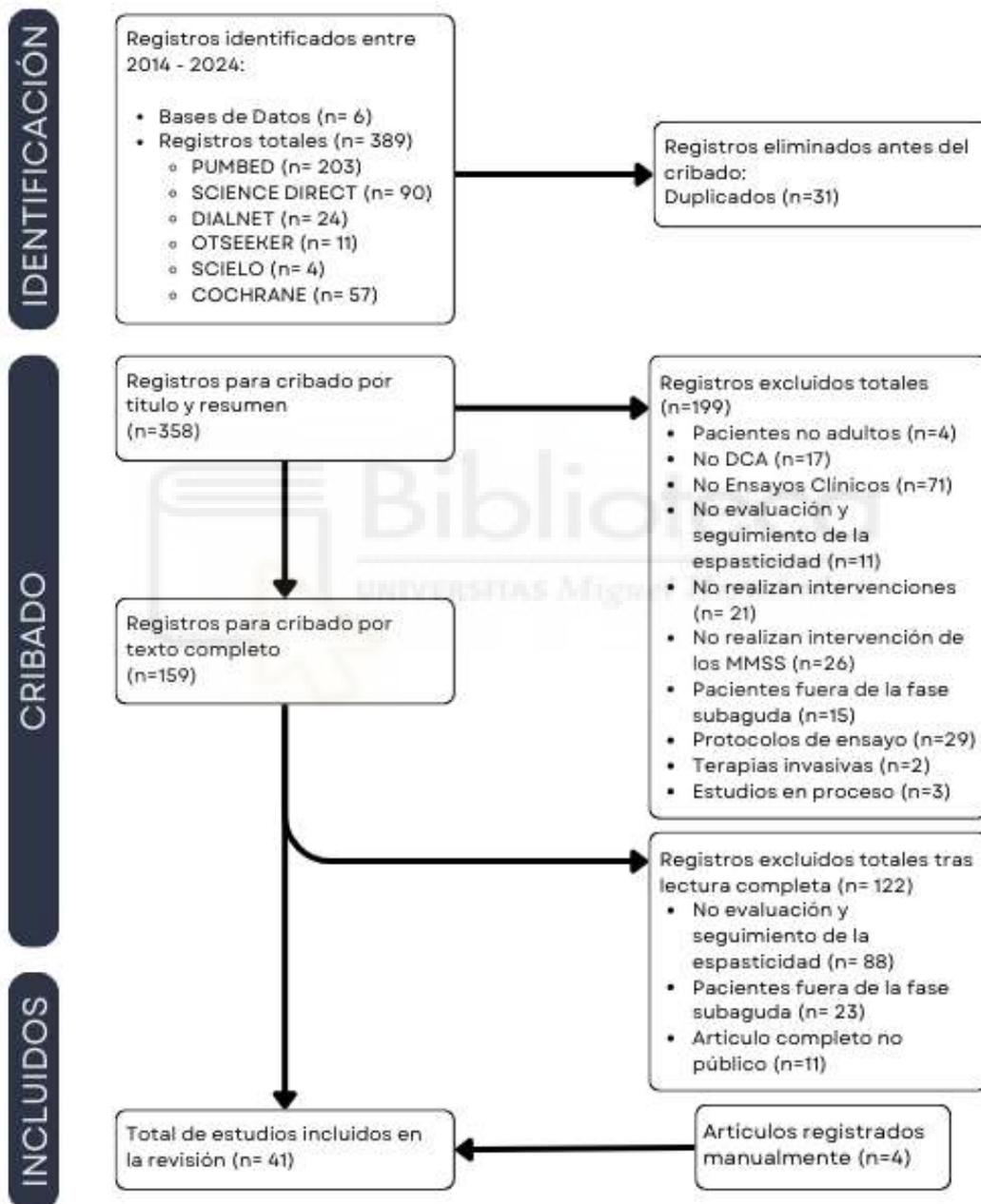


Figura 1: Diagrama del proceso de selección de estudios

AUTOR Y AÑO	TÍTULO	MUESTRA	MATERIAL Y MÉTODOS		RESULTADOS
			INTERVENCIÓN	INTRUMENTOS-VARIABLES	
Madhoun HY et al. (2016)	Tasked based mirror therapy enhances the upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized control trial	n=30 TBMT (n=15) Grupo control (CG) (n=15)	25 sesiones totales, 7 días a la semana.  TBMT: Terapia en espejo junto con terapia ocupacional convencional.  Grupo control: Terapia ocupacional convencional.	FMA BRS MBI MAS	No hay diferencias significativas entre ambos grupos en BRS y MBI. Mejoría significativa en FMA para el grupo TBMT. Mejoría significativa en MAS en flexión de codo, flexión de muñeca y extensión de muñeca para el grupo TBTT.
Mirela Cristina L et al. (2015)	Mirror therapy enhances upper extremity motor recovery in stroke patients	n= 15 MT (n= 7) GC (n=8)	6 semanas, 5 sesiones de 1,5h a la semana.  GC: Técnicas de neurorehabilitación, estimulación eléctrica y terapia ocupacional.  MT: Igual que GC + 0,5 h de terapia en espejo.	BRS FMA Ashworth Scale Bhakta Test	Mejoras significativas en el grupo MT en: FMA; en Ashworth mejoría en el codo y muñeca; y en Bhakta Test.
Rodríguez Hernández M et al (2023)	Can specific virtual reality combined with conventional rehabilitation improve poststroke hand motor function? A randomized clinical trial	n= 46 Grupo Eperimental (n=23) Grupo Control (n=23)	3 semanas, 5 sesiones consecutivas a la semana, de 150 min cada sesión.  GE: 100 min de entrenamiento motor convencional de MMSS y MMII + 50 min de rehabilitación con dispositivos de realidad virtual específica.  GC: 75 min de fisioterapia + 75 min de terapia ocupacional.	FMA – UE ARAT Ashworth Scale	Existen diferencias significativas en el GE en Ashworth en el tono de la muñeca. También presenta una mejora el GE en FMA-UE en la muñeca y mano con respecto al GC. Finalmente, en ARAT los resultados del GE fueron también significativamente mejores que el GC.
Huang YC et al (2019)	Effects on Kinesiotaping on Hemiplegic Hand in Patients with Upper Limb Post-Stroke Spasticity: A randomized Controlled Pilot Study	n= 36 Grupo Kinesiotape (n=20) Grupo Control (n=16)	2 sesiones al día de 20 min cada una, 5 días a la semana durante 3 semanas. Para ambos grupos las sesiones consistían en entrenamiento en tareas a repeticiones y estiramientos.  GKT: Aplicaron Kinesiotape durante 7 días a la semana por 3 semanas en la cara dorsal del antebrazo y la mano, extendiéndose desde el 1/3 del antebrazo hasta las articulaciones interfalángicas distales. Además, siguieron las sesiones ya mencionadas.  GC: No llevaron Kinesiotape.	FMA – UE MAS BRS STEF	5 pacientes abandonaron el estudio. No se encontraron diferencias significativas en MAS, BRS y STEF entre ambos grupos, pero sí hubo una mejora significativa para el GKT en FMA – UE.
Ranzani R et al (2020)	Neurocognitive robot – assisted rehabilitation of hand function: a randomized control trial on motor recovery in subacute stroke	n= 33 Grupo Robot (n=17) Grupo Control (n=16)	15 días de tratamiento durante 4 semanas, con 3 sesiones (2x45min, 1x30 min) de terapia neurocognitiva al día centradas en la función de la mano.	FMA – UE BBT MAS EmNSA MMSE FAB	6 pacientes abandonaron el estudio. No hubo mejoras significativas en cuanto a la mejora en destreza o características de los MMSS. Sin embargo, el GC mejoró significativamente su puntuación en BBT.

			GR: una de las sesiones de 45 min era reemplazada por terapia asistida con el robot.		
Huang YC et al (2016)	Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study	n=49 Grupo Experimental (n=22) Grupo control (n=27)	3 semanas, 5 días a la semana sesiones de 1 h de fisioterapia y 1 h de terapia ocupacional. Ambos grupos llevaban KT alternando 3 días con KT y 1 sin KT para evitar daños en la piel.  GE: Aplicación de KT terapéutico  GC: Aplicación de vendaje KT falso para comparar eficacia del GE.	BI MAS FMA – UE VAS SSQOL Rango de movimiento (Goniómetro)	Mejora significativa en ROM en flexión de hombro del GE. El resto de parámetros no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos.
Aprile L et al (2020)	Upper limb robotic rehabilitation after stroke: a multicenter randomized Clinical trial	n=247 Grupo Robot (n=123) Grupo Control (n=124)	5 sesiones semanales de 45 minutos cada una, hasta un total de 30 sesiones realizadas.  GR: Tareas cognitivas y motoras con un robot que asiste al movimiento en las 3 dimensiones de movimiento para hombro, codo y muñeca, que cuenta con feedback audiovisual.  GC: Terapia convencional con ejercicios orientados a la tarea, reorganización sensoriomotora e inhibición de la espasticidad.	Capacidad motora y funcional: FMA – UE MI MRC MAS DN4 NRS  Actividades: FAT ARAT  Participación: SF36 PCS MCS	Mejoras significativas en fuerza muscular (MI) en grupo GR. El resto de parámetros no muestran diferencias significativas entre grupos.
Rémy-Néris O et al (2021)	Additional, mechanized upper limb self-rehabilitation in patients with subacute stroke: the REM-ACV randomized trial	n=215  Grupo Exoesqueleto (n=107) Grupo Control (n=108)	4 semanas, 5 días a la semana con sesiones diarias de 1,5h de rehabilitación convencional + 1h (2 sesiones x 30min) diaria de rehabilitación independiente.  GE: Durante 4 primeras sesiones un terapeuta guiaba a los pacientes sobre el uso del exoesqueleto. Después cada paciente realizaba 2 sesiones de 30 min independientes hasta finalizar el estudio.  GC: Durante 4 primeras sesiones un terapeuta guiaba sobre estiramientos y ejercicios activos. Después cada paciente realizaba 2 sesiones de 30 min (10 estiramientos – 20 ejercicios) de forma independiente hasta finalizar el estudio.	FMA – UE VAS MAS FIM ARAT SIS hand function EQ-5D	No hubo diferencias significativas entre ambos grupos. El GE expresó mayores facilidades que el GC con respecto a la facilidad de aprendizaje de los ejercicios.

Wong Y et al (2022)	Upper limb training with a dynamic hand orthosis in early subacute stroke: a pilot randomized trial	n=30 Grupo Experimental (n=15) Grupo Control (n=15)	1 h diaria de terapia, 5 días a la semana durante 4 semanas.  Cada sesión estaba dividida en 10 min entrenamiento motricidad gruesa, 10 min entrenamiento motricidad fina, 10 min de entrenamiento de la fuerza y 30 min de entrenamiento de AVDs.  GE: 30 min de entrenamiento + 30 min de entrenamiento sin la ortesis.  GC: 60 min de entrenamiento sin ortesis.	ARAT 9-HPT MAS FMA – UE EQ-5D BI	No hay diferencias significativas en entre ambos grupos en la discapacidad del MS ni en su actividad o función.
Raglio A et al (2021)	Hand rehabilitation with sonification techniques in the subacute stage of stroke.	n=65 Grupo Experimental (n=33) Grupo Control (n=32)	1h diaria, 5 días a la semana durante 4 semanas.  GE: Rehabilitación del MS mediante ejercicios con un sistema de sonificación que transforma los movimientos del paciente en sonidos a tiempo real.  GC: Rehabilitación específica del MS mediante ejercicios motores convencionales.	FMA – UE BBT MAS MQOL-it	Se han observado mejoras significativas del GE en FMA-UE y BBT, pero no en la espasticidad ni en la calidad de vida.
Youssef H et al (2023)	Comparison of bihemispheric and unihemispheric M1 transcranial direct Current stimulations during physical therapy in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	n=35 Grupo Biemisférico (n=11) Grupo Unihemisférico (n=13) Grupo Control (n=11)	20 min, 3 días a la semana durante 4 semanas.  Cada grupo recibió 20 min de tDCS con una intensidad de 2mA a la vez que realizaban fisioterapia convencional.  Los electrodos fueron colocados según el sistema 10/20 EEG. Tanto en GB como GU el ánodo fue colocado en la corteza primaria motora lesionada (C3 o C4).  GB: Cátodo colocado en zona contra lesional a M1 o M2.  GU: Cátodo colocado en la zona contra lesional suborbital (Fp1 o Fp2).  GC: tDCS impostor colocado igual que en GU, donde se iba reduciendo la intensidad desde 2mA hasta no tener corriente efectiva durante los 30 primeros segundos para asegurar la sensación inicial de hormigueo.	FMA – UE NIHSS BBS MAS	Mejora significativa en GB y GU en FMA – UE, en BBS. En GB hubo una mejora significativa en MAS en codo y muñeca; mientras que en GU hubo una gran mejora en codo, muñeca, rodilla y flexores plantares. No hubo diferencias significativas entre GB y GU en FMA-UE, en BBS y en MAS (flexores del codo y muñeca).
Levin MF et al (2023)	Enhance proof-of-concept three-arm randomized trial: effects of reaching training of the hemiparetic upper limb restricted to the spasticity-free elbow range	n=46 G1 (n=16) G2 (n=15) G3 (n=15)	60-80 min al día, 5 días a la semana durante 2 semanas, dando un total de 10 sesiones.  G1: entrenamiento de alcance restringido a la espasticidad individual, con tDCS en corteza sensorio motriz en lado afecto.	TSRT angle Test-Task Medidas cinemáticas FMA – UE FAS-WMFT MAS	Mejoras significativas en todas las evaluaciones en el G1, excepto en FAS-WMFT, donde no hay diferencias significativas. MAS no se ha visto modificado durante el tratamiento, sin embargo, la evaluación de TSRT mejoró en G1 y G2.

			G2: entrenamiento de alcance no restringido con tDCS igual al G1.		
			G3: entrenamiento de alcance restringido a espasticidad individual con tDCS placebo.		
Chen Y et al (2021)	Cerebellar intermiten theta-burst stimulation reduces upper limb spasticity after subacute stroke: a randomized controlled trial	n=32 Grupo iTBS (n=16) Grupo Control (n=16)	1 sesión de iTBS diaria antes de recibir fisioterapia convencional, durante 5 días a la semana por 2 semanas.  Grupo iTBS: el grupo recibió 1 sesión de iTBS en la zona afecta antes de la sesión de fisioterapia.  Grupo Control: iTBS falsa, sin efecto.	MAS MTS SWV BI <i>H max / M max</i> Ratio  Parámetros neuropsicológicos: CMCT rMT	Mejora significativa en MAS en GiTBS en flexores de codo y muñeca. El resto de evaluaciones no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos.
Sale P et al (2014)	Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients	n= 53 Grupo Experimental (n=26) Grupo Control (n=27)	Ambos grupos sometidos a 3 horas diarias de fisioterapia. Realizando un total de 30 sesiones (5 días a la semana por 6 semanas).  GE: 1 sesión de 45 min con el robot InMotion2 después de cada sesión de fisioterapia.  GC: 1 sesión extra de rehabilitación con ejercicios estándar.	FM MAS pROM MI	Mejora significativa en GE en MAS (hombro y codo), en FM, pROM y MI.
Lee SJ et al (2014)	Combination transcranial direct Current stimulation and virtual reality therapy for upper extremity training in patients with subacute stroke.	n= 71 GA (n=21) GB (n=22) GC (n=21)	30min diarios, 5 días/semana, durante 3 semanas, siendo 15 sesiones totales.  GA: tDCS durante sesiones de terapia ocupacional  GB: Sesiones de RV  GC: tDCS + RV	MMT MFT FMA – UE MAS BBT K-MBI	Mejora significativa en los 3 grupos para MMT, MFT, FMA-UE y K-MBI, sin embargo, el GC mostró mejoras significativas con respecto a los otros dos grupos sen BBT. Los grupos A y C mejoraron significativamente en la destreza de la mano. Los grupos B y C mostraron mejoras significativas en la coordinación y velocidad del MS. La espasticidad no se vio modificada durante el estudio.
Cordo P et al (2022)	Assisted movement with proprioceptive stimulation augments recovery from moderate-to-severe upper limb impairment during subacute stroke period: a randomized clinical trial	n = 83 Grupo Experimental (n=44) Grupo Control (n=39)	Ambos grupos recibieron sesiones de 30min al día 2 o 3 veces/semana, hasta completar un total de 18 sesiones.  GE: Realizó un entrenamiento de la mano asistiendo en el movimiento a un robot mientras recibía estimulaciones vibratorias en los músculos flexores y extensores de la mano.  GC: Recibieron una intervención placebo en la que recibieron vibraciones leves en la musculatura del antebrazo mientras observaban unas fotografías.	FMA – UE SIS MAS RLA Strength Test Active Motion Test	Mejora significativa en GE en FMA-UE, en coordinación y velocidad del MS, y en la fuerza de los flexores de la muñeca. El resto de medidas incluidas el MAS no han mostrado diferencia significativa entre grupos.

Swanson VA et al (2023)	Optimized home rehabilitation technology reduces upper extremity impairment compared to a conventional home exercise program: a randomized singles-blind trial in subacute stroke.	n=27 Grupo FitMi (n=14) Grupo Control (n=13)	30 min/día, mínimo 3 horas/semana durante 3 semanas.  GFitMi: Ejercicios en casa guiados con el software y el dispositivo FitMi.  GC: Tabla de ejercicios a realizar en casa.	Capacidades funcionales del MS: FMA – UE BBT 10MWT MAS VAP – UE MAL  Otros: EQ-5D-3L EQ-VAS IMI	Mejora significativa en GFitMi en FMA – UE. El resto de evaluaciones no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos, incluido el MAS.
Brunelli S et al (2022)	Effect of early radial shock wave treatment on spasticity in subacute stroke patients: a pilot study	n=40 Grupo Experimental (n=20) Grupo Control (n=20)	Ambos grupos recibieron 2 sesiones diarias de 40min de rehabilitación convencional (CRT), 5 días/semana durante 4 semanas.  GE: Recibieron una sesión de rESWT a la semana durante la sesión de CRT de la mañana.  GC: No recibieron rESWT.	MAS	Diferencias significativas entre GE y GC en MAS, la espasticidad del GE se mantuvo estable sin aumentar a lo largo del tratamiento, mientras que en GC la espasticidad aumentó tras las 4 semanas.
Ding L et al (2019)	Camera-Based mirror visual input for priming promotes motor recovery, daily function and brain network segregation in subacute stroke patients	n=20 Grupo Espejo (n=10) Grupo Control (n=10)	Sesiones de 1,5h diarias, 5 veces/semana, durante 4 semanas.  GE: Sesiones mediante la camMVF, donde el paciente realizaba ejercicios que se mostraban en la pantalla junto con ayuda del terapeuta.  GC: Rehabilitación convencional sin el uso de MVF.	FMA – UE MAS MMT FIM BBS-14	GE mostró mejoras significativas con respecto al GC en FMA – UE y FIM. Sin embargo, el resto de evaluaciones no mostraron diferencias significativas entre los grupos, incluida la MAS.
Halakoo S et al (2021)	Does anodal transcranial direct current stimulation of the damaged primary motor cortex affects wrist flexor muscle spasticity and also activity of the wrist flexor and extensor muscles in patients with stroke? A randomized clinical trial	n=35 Grupo F + tDCS (n=12) Grupo F + placebo (n=11) Grupo Fisioterapia (n=12)	Cada grupo recibió 10 min de ejercicios de estiramiento previos a sus respectivas sesiones de 20 min cada una. 5 sesiones a la semana durante 2 semanas.  GF+tDCS: Uso de tDCS, con ánodo en corteza motora primaria en hemisferio afecto y cátodo en zona supra orbital contralateral. Tras terminar tDCS, el grupo recibió FES.  Gf+placebo: Uso placebo de tDCS en el que se apaga el dispositivo lentamente tras 30s. Tras esto, recibieron FES.  GF: Recibió exclusivamente sesiones de FES.	BMI MAS FCR EMG ECR EMG	El GF+tDCS obtuvo mejoras muy significativas en todos los parámetros con respecto a los otros 2 grupos incluso hasta 1 mes después de las intervenciones. Mejora en MAS en muñeca.

Salehi Dehno N et al (2021)	Unilateral strength training of the less affected hand improves cortical excitability and clinical outcomes in patients with subacute stroke: a randomized controlled trial	n=26 Grupo Experimental (n=13) Grupo Control (n=13)	Ambos grupos recibieron 3 sesiones a la semana con al menos 1 día de descanso entre sesiones, durante 4 semanas.  GE: Recibió sesiones de 60min de fisioterapia convencional con entrenamiento de fuerza de la muñeca en el miembro menos afecto.  GC: Recibió sesiones de 45min de fisioterapia convencional.	MRC Kendall 10-point Scale. FMA – UE MBI MAS Dinamometría isocinética.	El GE mostró una mejora significativa con respecto al GC en la excitabilidad y activación del hemisferio afecto. Por otro lado, la fuerza de extensión de la muñeca y la espasticidad mejoraron significativamente en el GE.
Lannin NA et al (2016)	Upper limb motor training using a Saebo orthosis is feasible for increasing task-specific practice in hospital after stroke	n=9 Grupo Experimental (n=5) Grupo Control (n=4)	Los dos grupos recibieron 45min de terapia grupal 3 veces/semana y 45min de terapia individual entre 4-5 veces/semana, las sesiones eran de terapia ocupacional convencional.  GE: Recibieron sesiones individuales de rehabilitación de 45min extra 5 veces/semana usando el dispositivo Saebo-Flex.  GC: Recibieron las sesiones de terapia ocupacional convencional sin el dispositivo Saebo-Flex.	Tardieu Scale Hand Grip Strenght (HGS) SIS Motor Assesment Scale – UL (MAS – UL) BBT ROM pasivo.	No se han observado diferencias significativas entre ambos grupos en ninguna escala.
Tosun A et al (2017)	Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and neuromuscular electrical stimulation on upper extremity motor recovery in the early period after stroke: a preliminary study	n= 25 Grupo TMS (n=9) Grupo TMS + NMES (n7) Grupo Control (n=9)	5 sesiones de fisioterapia y terapia ocupacional a la semana, durante 4 semanas. Dando un total de 20 sesiones.  GTMS: El grupo recibió LF-rTMS en la corteza motora primaria del lado no afecto + fisioterapia.  GTMS+NMES: LF-rTMS de igual forma que el GTMS + NMES en músculos extensores + fisioterapia.  GC: Únicamente recibieron fisioterapia.	FMA – UE BRS MI – UE MAS BI fMSI	En todos los grupos hubo mejoras significativas en todas las evaluaciones excepto en MAS para los 3 grupos, donde no hubo diferencia con respecto al comienzo del tratamiento; y en BRS-H en el GC. No diferencias estadísticamente significativas entre grupos debido a la muestra reducida de pacientes, sin embargo, el GTMS+NMES fue el que obtuvo un mayor porcentaje de mejora (48-99,3%), y el GC fue el que obtuvo menor porcentaje de mejora (13,1-28,1%).
Bang DH et al (2016)	Effect of modified constraint-induced movement therapy combined with auditory feedback for trunk control on upper extremity in subacute stroke patients with moderate impairment: randomized controlled pilot trial	n=20 Grupo AFTC+mCIMT (n=10) Grupo mCIMT (n=10)	1 h/día, 5 veces/semana durante 4 semanas. Además, realizaban 5 horas semanales de ejercicios en casa.  GAFTC+mCIMT: Brazo menos afecto restringido + tronco restringido para evitar movimientos compensatorios junto con un sistema de feedback auditivo.  GmCIMT: Brazo menos afecto restringido.	ARAT FMA – UE mBI MAL MAS	Ambos grupos mejoraron significativamente, sin embargo, hubo mayores mejoras de forma significativa en GAFTC+mCIMT en ARAT, FMA-UE, mBI y MAL-AOU. MAS no mostró mejoras en ningún grupo con el tratamiento.

Chan IH et al (2016)	Effects of arm weight support training to promote recovery of upper limb function for subacute patients after stroke with different levels of arm impairments	n=48 G1 (n=17) G2 (n=20) G3 (n=11)	45 min diarios, 5 días/semana por 3 semanas. Ejercicios mediante soporte mecánico del brazo, realizando ejercicios en RV y juegos de tareas. La dificultad de los ejercicios variaba según el nivel de discapacidad del MS. El entrenamiento era con el dispositivo ArneoSpring  G1: Discapacidad severa (FTHUE 1-2)  G2: Discapacidad moderada (FTHUE 3-4)  G3: Discapacidad leve (FTHUE 5-6)	FMA – UE FIM MAS AROM	La espasticidad no aumentó tras el tratamiento en ninguno de los 3 grupos. Los G1 y G2 mejoraron significativamente en AROM-S, FMA-Shoulder. G3 mejoró significativamente en FMA-Hand y en FIM.
Hesse S et al (2014)	Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute patients with stroke and a moderately to severely affected arm: a randomized controlled trial	n=50 Grupo 1 (n=25) Grupo 2 (n=25)	5 días/semana, 4 semanas de tratamiento.  G1: 30 min de RAGT + 30min de IAT. Los pacientes entrenaban con 6 dispositivos para el entrenamiento del brazo. La IAT consistía en reeducación motora orientada a la tarea y entrenamiento de la habilidad del brazo afecto.  G2. 2x30min de IAT. Las sesiones de IAT era idéntica a la del G1.	FMA – UE ARAT BBT MAS BI	Ambos tratamientos fueron efectivo de igual forma al finalizar el ensayo. La espasticidad no ha cambiado en ambos grupos al final de los tratamientos.
Mazzoleni S et al (2019)	Effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with wrist robot-assisted rehabilitation on motor recovery in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	n=40 Grupo tDCS (n=20) Grupo Control (n=20)	Todos los pacientes realizaron entrenamiento de muñeca basado en tareas del InMotion WRIST robot. 30 min/día, 5 sesiones/semana durante 6 semanas.  GtDCS: ánodo colocado en M1 según la 10-20 EEG System en hemisferio afecto y cátodo en órbita contralateral.  GC: Los pacientes recibieron durante los 5 segundos iniciales corriente que se iba reduciendo hasta desaparecer.	FMA – UE MAS MI BBT	Todos los parámetros en ambos grupos mostraron mejoras significativas, excepto el MAS que no varió durante el tratamiento. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos.
Simsek TT et al (2016)	The effects of Nintendo Wii – based balance and upper extremity training on activities of daily living and quality of life in patients with sub-acute stroke: a randomized controlled study	n=44 Grupo N-Wii (n=22) Grupo Control (n=22)	45-60 min/día, 3 días/semana, durante 10 semanas.  GN-Wii: Usaron 5 juegos de Wii Sports y Wii Fit para los MMSS y para el entrenamiento del equilibrio.  GC: Recibieron fisioterapia Bobath NDT.	FIM NHP VAS MAS mRS MMSE	Ambos grupos mostraron mejoras significativas al finalizar el tratamiento en todas las evaluaciones excepto en MAS, que no varió al finalizarlo. No se detectaron diferencias entre ambos grupos.

Vanoglio F et al (2017)	Feasibility and efficacy of a robotic device for hand rehabilitation in hemiplegic stroke patients: a randomized pilot controlled study	n=30 Grupo Experimental (n=15) Grupo Control (n=15)	Ambos grupos recibieron 40min/día, 5días/semana, hasta un total de 30 sesiones. También recibieron ejercicios según la guía del concepto Bobath.  GE: La mano afectada era movida pasivamente por el guante Gloreha  GC: La mano afectada era movida pasivamente por un fisioterapeuta.	VAS MI 9HPT Quick-DASH Grip and Pinch Test (GPT) MAS FIM	Ambos grupos mejoraron significativamente todas las evaluaciones al finalizar el tratamiento excepto Mas que no varió. El GE mejoró con respecto al GC en MI, 9HPT, GPT y Quick-DASH.
Mazzoleni S et al (2017)	Randomized, sham-controlled trial based on transcranial direct current stimulation and wrist robot-assisted integrated treatment on subacute stroke patients: intermediate results.	n=24 Grupo Experimental (n=12) Grupo Control (n=12)	30 minutos por sesión, 5 sesiones/semana, durante 6 semanas. Ambos grupos recibieron sesiones con el InMotion wrist robot y para evitar compensaciones con el tronco, el movimiento de este estaba limitado gracias a la silla en la que realizaron los ejercicios.  GE: tDCS  GC: tDCS placebo.	FMA – UE MAS MI BBT	Ambos grupos mejoraron significativamente en las evaluaciones FMA – UE, MI y BBT, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los valores de ambos grupos. Los valores de MAS no variaron durante el desarrollo del tratamiento ni al finalizarlo.
Högg S et al (2020)	High-intensity arm resistance training does not lead to better outcomes than low-intensity resistance training in patients after subacute stroke: a randomized controlled trial	n=43 Grupo HIT (n=23) Grupo LIT (n=20)	60min/sesión, 3 días/semana durante 3 semanas. Ambos grupos hicieron ejercicios como levantar objetos del suelo a una mesa, ejercicios con bandas elásticas y levantar bloques de madera de una mesa con el brazo apoyado en la mesa.  GHIT: El peso empleado en los ejercicios era del 80% del 1RM. Mediante 3 series de 10 repeticiones para cada ejercicio. El descanso entre series era de 120s.  GLIT: El peso empleado en los ejercicios fue del 40% del 1RM con 3 series de 10 repeticiones aumentando 1 repetición a cada entrenamiento, hasta llegar a 18 repeticiones.	MI FMA – UE BBT MAS Fuerza de agarre	Ambos grupos mejoraron significativamente la fuerza de agarre, siendo las del GHIT ligeramente mayor que la del GLIT. También mejoraron el resto de evaluaciones al finalizar el tratamiento, a pesar de ello, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Tampoco hubo ningún cambio en MAS con respecto al inicio, ni entre grupos.
Straudi S et al (2020)	Effects of a robot assisted arm training plus hand functional electrical stimulation on recovery after stroke: a randomized clinical trial	n=39 G RAT+FES (n=19) G ICT (n=20)	Ambos grupos recibieron 100min de terapia, 5días/semana durante 6 semanas.  G RAT+FES: 40min de FES en la mano afectada mientras realizaban ejercicios de agarre, alcance y demás relacionados con AVDs. Tras esto se realizaban 60min de RAT con Reo Therapy System enfocado en actividades repetitivas.  G ICT: Los pacientes recibieron terapia convencional para el	FMA – UE MAS BBT WMFT BI	Ambos grupos mejoraron significativamente sus resultados de todas las evaluaciones excepto en MAS, que permaneció con resultados parecidos al inicio. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

			brazo con ejercicios específicos para el MS afecto, incluyendo movimiento activo, pasivo, ejercicios sensoriales y funcionales.		
Barker RN et al (2017)	SMART arm training with outcome-triggered electrical stimulation in subacute stroke survivors with severe arm disability: a randomized controlled trial	n=50 Grupo A (n=16) Grupo B (n=17) Grupo C (n=17)	Todos los participantes recibieron 60min/día, 5días/semana durante 4 semanas.  GA: SMART Arm + OT-stim  GB: SMART Arm  GC: Terapia convencional	Motor Assessment Scale – 6 (MAS6) Modified Ashworth Scale (MAS) RAI MAL CLQT SIS	Los 3 grupos mejoraron significativamente en todas las escalas tras finalizar el tratamiento, sin mostrar diferencias significativas entre los 3 grupos. La escala MAS fue la única que no varió en ningún momento del tratamiento ni al finalizarlo, por lo que la espasticidad no aumentó.
Shimodozono M et al (2014)	Repetitive facilitative exercise under continuous electrical stimulation for severe arm impairment after sub-acute stroke: a randomized controlled pilot study	n=27 Grupo Control (n=9) Grupo RFE (n=9) Grupo RFE+NMES (n=9)	Todos los participantes recibieron sesiones de 40min, 5días/semana durante 4 semanas. Tras cada sesión realizaban 30min extra de entrenamiento de destreza del MS.  GC: Rehabilitación convencional con ejercicios de ROM pasivo y activo, ejercicios de resistencia, pinzas y agarres.  GRFE: Ejercicios mediante posicionamientos por parte del terapeuta para evitar sinergias y compensaciones motoras, acompañado de comandos. Los ejercicios se realizaban a 50 repeticiones, por 2-3 series con 1-2min de descanso entre series.  GRFE+NMES: Protocolo igual que el GRFE, pero con NMES adicional de forma constante durante los ejercicios a baja frecuencia.	FMA ROM MAS	Todos los grupos mejoraron significativamente en las evaluaciones, sin embargo, el GRFE+NMES mostró diferencias significativas en FMA y ROM con respecto al GC, pero no con respecto a GRFE. El grupo RFE tampoco mostró diferencias significativas con GRFE+NMES ni GC. No hubo diferencias en los valores de MAS en ninguno de los grupos durante el tratamiento.
Cordes D et al (2024)	Efficacy and safety of transcranial direct current stimulation to the ipsilesional motor cortex in subacute stroke (NETS): a multicenter randomized double-blind placebo controlled trial	n=123 Grupo Experimental (n=59) Grupo Control (n=64)	Ambos grupos recibieron 20min de tDCS/placebo y 45min de rehabilitación funcional del MS. 5veces/semana durante 2 semanas.  GE: tDCS en C3/C4 según el sistema 10/20 EEG. El cátodo era colocado en la región contralateral supra orbital, con una corriente alterna de 8s de duración.  GC: tDCS igual que GE, pero la estimulación se iba desvaneciendo en los 40s iniciales para asegurar el efecto placebo.	FMA – UE ARAT 9HPT BBT MRC Fuerza de pinza y agarre MAS	Ambos grupos mejoraron significativamente sus evaluaciones al final del tratamiento, excepto MAS que permaneció con valores similares, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre GE y GC, por lo que 20min de tDCS no demostraron ser más eficaces que la terapia convencional para la mejora del funcionamiento del MS afecto.

Samuelka maleshkumar S et al (2014)	Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial	n=20  Grupo Experimental (n=10)  Grupo Control (n=10)	6h diarias, 5días/semana durante 3 semanas.  GE: 1 horas de terapia en espejo dividida en 2x30min. Tras terminar la TE, los pacientes recibían sus respectivas sesiones de terapia ocupacional y fisioterapia.  GC: No recibían TE, únicamente terapia convencional.	FMA – UE Brunnstrom Stages BBT MAS	GE mostró diferencias significativas con respecto a GC en FMA – UE, BS y en BBT. GC sólo mejoró en FMA – UE y BS – arm. Ninguno de los 2 grupos mostró cambios en MAS durante la realización del tratamiento.
Bai Z et al (2019)	Comparison between movement-based and task-based mirror therapies on improving upper limb functions in patients with stroke: a pilot randomized controlled trial	n=34  GrupoMMT (n=12) GrupoTMT (n=11) Grupo Control (n=11)	5días/semana durante 4 semanas. Todos los grupos recibieron 1-2 horas de terapia física convencional tras sus respectivas sesiones.  GMMT: Recibieron terapia en espejo realizando movimientos con el brazo afecto de forma sincronizada con el brazo no afecto.  GTMT: Terapia en espejo realizando tareas con el brazo no afecto a la vez que imitaban los movimientos con el brazo afecto. Tareas como mover cubos pequeños, girar cartas, colocar piezas en agujero, etc.  GC: Recibió terapia convencional para el MS.	FMA – UE WMFT Fuerza de agarre MAS MBI	Todos los grupos mejoraron significativamente en FMA – UE, WMFT y fuerza de agarre, sin embargo, el GMMT mostró mejoras significativas con respecto a los grupos GTMT y GC en FMA – UE. No hubo diferencias en ningún grupo en MAS, la espasticidad no aumentó.
Bartolo et al (2014)	Arm weight support training improves functional motor outcome and movemetn smoothness after stroke	n=28  Grupo Experimental (n=12) Grupo Control (n=16)	60min/día, 6 días/semana durante 2 semanas.  GE: recibieron 30min extra tras cada sesión con un dispositivo de soporte con peso (ArmeoSpring), el cual aportaba un soporte funcional al brazo y antebrazo mientras realizaban ejercicios que simulaban las AVDs.  GC: recibieron 30min extra de fisioterapia convencional.	FMA – UE FIM MAS VAS	Ambos grupos mejoraron significativamente en FIM, sin diferencias entre los grupos. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en T0 y T1 en MAS y FMA-UE en ningún grupo durante las 2 semanas de tratamiento.
Rodríguez- Hernández et al (2021)	Effects of specific virtual reality- based therapy for the rehabilitation of the upper limb motor function post-ictud: randomized controlled trial	n=46  Grupo Experimental (n=23) Grupo Control (n=23)	150 min/sesión, 5días/semana durante 3 semanas.  GE: 50min fisioterapia + 50 min terapia ocupacional + 50 min con SVR. Sesiones de SVR aplicando los sistemas HandTutor, 3DTutor y Rehametrics. Todos los sistemas se basan en ejercicios intensivos y repetitivos en RV con feedback, realizando movimientos implicados en las AVDs.  GC: Recibieron terapia convencional.	FMA – UE MAS SIS	Ambos grupos mejoraron significativamente en FMA – UE y SIS, teniendo el GE mejores resultados que el GC. El GE mostró una mayor reducción de la espasticidad que el GC.

Viana et al (2014)	Effects of the addition of transcranial direct current stimulation to virtual reality therapy after stroke: a pilot randomized controlled trial	n=20 Grupo Experimental (n=10) Grupo Control (n=10)	13min de tDCS + 60min de RV. 3días/semana durante 5 semanas.  GE: Recibieron tDCS durante 13min, previo a 1 hora de RV con juegos de la Nintendo Wii.  GC: Recibieron tDCS que a los 30s finalizaba produciendo el efecto placebo y después la sesión de RV.	FMA – UE WMFT MAS Fuerza de agarre	Hubo mejoras significativas en ambos grupos al terminar el tratamiento, sin embargo, el GE mostró mejoras significativas con respecto al GC en WMFT, en la calidad de vida y en una disminución de la espasticidad en los flexores de muñeca.
Masiero S et al (2014)	Randomized trial of a robotic assistive device for the upper extremity during early inpatient stroke rehabilitation	n=34 GE (n=16) GC (n=18)	120 min, 5días/semana durante 5 semanas.  GE: 80min rehabilitación convencional + 40 min (2x20min) de sesión con el dispositivo NeReBot, realizando movimientos como flexión-extensión, pronación-supinación y aducción-abducción.  GC: Rehabilitación convencional durante 120 min.	MRC FMA – UE FIM-M MAS FA-T BBT	Ambos grupos mejoraron significativamente en todas las evaluaciones, pero no hubo diferencia entre ambos grupos, ni siquiera en MAS, que no cambió durante el tratamiento.

Tabla 1: Características de los estudios seleccionados

Escala	Nº estudios
MAS	40
FMA – UE	33
BBT	13
ARAT	7
MI	7
BRS	5
MRC	4
9 – HPT	4
WMFT	4
MAL	3
Tarde	1
TSRT	1

MAS: *Modified Ashworth Scale*; FMA – UE: *Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity*; BBT: *Box and Blocks Test*; ARAT: *Action Research Arm Test*; MI: *Motricity Index*; BRS: *Brunnstrom Recovery Stages*; MRC: *Medical Research Council Scale*; 9 – HPT: *Nine-Hole Peg Test*; WMFT: *Wolf Motor Function Test*; MAL: *Motor Activity Log*; Tardieu: *Escala de Tardieu*; TSRT: *Tonic Stretch Reflex Threshold*.

Tabla 2: Escalas para el MS empleadas en los estudios

## Glosario de abreviaturas

---

IRM:	<i>Repetición Máxima</i>
ACV:	<i>Accidente Cerebro Vascular</i>
AFTC:	<i>Auditory Feedback for Trunk Control</i>
AVDs:	<i>Actividades de la Vida Diaria</i>
Bonet-A:	<i>Toxina Botulínica Tipo A</i>
DCA:	<i>Daño Cerebral Adquirido</i>
DeCS:	<i>Descriptor en Ciencias de la Salud</i>
ECAs:	<i>Ensayos Clínicos Aleatorizados</i>
ECs:	<i>Ensayos Clínicos</i>
EEG:	<i>Electro Encefalografía</i>
HIT:	<i>High Intensity Training</i>
FAM:	<i>Functional Assessment Measure</i>
FES:	<i>Functional Electric Stimulation</i>
FIM:	<i>Functional Independence Measure</i>
FTHUE:	<i>Functional Test for Hemiplegic Upper Extremity</i>
GC:	<i>Grupo Control</i>
GE:	<i>Grupo Experimental</i>
IAT:	<i>Individual Arm Therapy</i>
iTBS:	<i>Intermittent Theta Burst Stimulation</i>
KT:	<i>Kinesio Tape</i>
LF-rTMS:	<i>Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation</i>
LIT:	<i>Low Intensity Training</i>
mCIMT:	<i>Modified Constraint Induced Movement Therapy</i>
MMSS:	<i>Miembros Superiores</i>
MS:	<i>Miembro Superior</i>
MT:	<i>Mirror Therapy</i>
MVF:	<i>Mirror Visual Feedback</i>
NDT:	<i>Neuro Developmental Treatment</i>
NIHSS:	<i>National Institutes of Health Stroke Scale</i>
NMES:	<i>Neuromuscular Electrical Stimulation</i>
RAT:	<i>Robot Assisted Therapy</i>
RAGT:	<i>Robot Assisted Group Therapy</i>
rESWT:	<i>Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy</i>
RFE:	<i>Repetitive Facilitative Exercise</i>
ROM:	<i>Range Of Motion</i>
rTMS:	<i>Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation</i>
RV:	<i>Realidad Virtual</i>
SNC:	<i>Sistema Nervioso Central</i>
SVR:	<i>Specific Virtual Reality</i>
TC:	<i>Traumatismo Craneoencefálico</i>
tDCS:	<i>Transcranial Direct Current Stimulation</i>
TE:	<i>Terapia en Espejo</i>
TBMT:	<i>Task Based Mirror Therapy</i>

---

Tabla 3: Glosario de abreviaturas y términos