

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

“EFECTIVIDAD DEL USO DE ÓRTESIS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LA MANO ESPÁSTICA DEL ADULTO CON HEMIPLEJÍA. REVISIÓN SISTEMÁTICA”

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD**



MAESTRÍA EN NEUROREHABILITACIÓN VI COHORTE

INVESTIGADORA PRINCIPAL

María Alejandra Mora Montilla

TUTORAS DE LA INVESTIGACIÓN

**Mónica Yamile Pinzón Bernal
Julialba Castellanos Ruíz**

Manizales, mayo de 2017

**“EFECTIVIDAD DEL USO DE ÓRTESIS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN DE
LA MANO ESPÁSTICA DEL ADULTO CON HEMIPLEJÍA. REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

María Alejandra Mora Montilla

Estudiante VI Cohorte Maestría en Neurorehabilitación

**Universidad Autónoma de Manizales
Facultad de Salud
Maestría Neurorehabilitación VI Cohorte
Mayo de 2017**

Dedicatoria

*“A la Flor más hermosa del universo, que con su infinito amor y paciencia guío gran parte
de mi vida en la tierra, y hoy lo hace desde el cielo”*

*“A Heber Montilla Granda y Miguel Ángel Mora, los caballeros que con su infinita nobleza
y cariño me permitieron entender que todos llevamos un niño lleno de curiosidad y alegría
en nuestro ser”*

María Alejandra Mora Montilla.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar cada paso de mi camino.

A mis padres Rosaura Montilla Meneses y Miguel Antonio Mora Guzmán por su apoyo incondicional.

A mi querida hermana Diana Camila Mora Montilla, por creer en mí.

A mis compañeros, por enseñarme el valor de la tolerancia y la solidaridad.

A mis directoras de tesis y profesores, por compartir sus invaluable conocimientos y experiencias, las cuales acompañaran mi labor en este hermoso campo de la Neurorehabilitación.

A la Universidad Autónoma de Manizales por incentivar la curiosidad a través de la investigación.

María Alejandra Mora Montilla.

Tabla de contenido	Pág.
Siglas	10
Resumen del proyecto	14
Presentación de la investigación	15
Introducción	17
1. Área problemática, antecedentes y problema	18
1.1 Pregunta de investigación	24
2. Objetivos	25
2.1 Objetivo general	25
2.2 Objetivos específicos	25
3. Justificación	26
4. Referente teórico	29
4.1 Recuento histórico	29
4.2 Definiciones	31
4.3 Clasificación	31
4.4 Principios de aplicación	34
4.5 Prescripción	35
4.6 Nuevas tendencias	37
5. Metodología	39
5.1 Tipos de estudio	39
5.2 Pasos en el desarrollo de la revisión sistemática	39
5.2.1 Identificar y refinar el tópico	39
5.2.2 Establecimiento del grupo que desarrolló cada revisión sistemática	40
5.2.3 Definición del propósito de la revisión sistemática	40
5.2.4 Criterios para considerar los estudios para la revisión sistemática	40
5.2.5 Identificar la evidencia	41
5.2.6 Identificación de los términos de búsqueda	41
5.2.7 Documentación e información en el proceso de búsqueda	42
5.2.8 Métodos de revisión	42
5.2.9 Análisis de los datos	43
5.2.10 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos:	43
5.2.11 Elaboración de informe final	44
6. Resultados	45
6.1 Resultados de la búsqueda	45
6.2 Estudios incluidos	47
6.3 Estudios excluidos	69
6.4 Riesgo de sesgos en los estudios incluidos	70
6.5 Síntesis de resultados	72
7. Discusión	74
8. Conclusiones	76
8.1 Implicaciones para la práctica	76
8.2 Implicaciones para la investigación	76
9. limitaciones del estudio	77
10. Recomendaciones del estudio	78

11. Resultados/productos esperados y potenciales beneficiarios	79
11.1 Relacionados con la generación de conocimiento y/o nuevos desarrollos tecnológicos	79
11.2 Conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica nacional	79
12. Impactos esperados	80
13. Bibliografía	81

Lista de tablas	Pág.
Tabla 1. Síntesis cualitativa los estudios incluidos	48
Tabla 2. Características de los estudios incluidos	56
Tabla 3 Características de los estudios excluidos	69

Lista de figuras	Pág.
Figura 1. Algoritmo del estudio.	46
Figura 2. Riesgo de sesgos: Juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo representado como porcentajes entre todos los estudios.	71
Figura 3. Resumen de riesgo de sesgos: Juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo para cada estudio incluido	71

Lista de Anexos	Pág.
Anexo 1. Tabla de consenso	87
Anexo 2. Tabla de apreciación	89
Anexo 3. Tabla lista de chequeo consort	91
Anexo 4. Evaluación de la calidad metodológica consort	92
Anexo 5. Presupuesto	93

SIGLAS

ARAT: action research arm test

AROM: active range of motion

AVD: actividades de la vida diaria

B&B: box and blocks test

CONSORT: consolidated standards of reporting trials group

DASH: disabilities of the arm, shoulder and hand score

EAV: escala visual análoga del dolor

ECV: enfermedad cerebrovascular

EMG: electromiografía

EPINEURO: estudio neuroepidemiológico nacional

FES: estimulación eléctrica funcional

FMA: fugl-meyer assessment

HO: hand orthosis

IC: intervalo de confianza

ISO: organización internacional de la normalización

Kg: kilogramos

MAS: Ashworth Modified Scale

Mseg: milisegundos

PROM: passive range of motion

RevMan: review manager

SIS: stroke impact scale

SNC: sistema nervioso central

UL-MAS: upper limb motor assessment scale

WAWHO: wrist action wrist hand orthosis

WDWHO: wrist driven wrist hand orthosis

WHO: wrist hand orthosis

WO: wrist orthosis

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Título: “EFECTIVIDAD DEL USO DE ÓRTESIS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LA MANO ESPÁSTICA DEL ADULTO CON HEMIPLEJÍA. REVISIÓN SISTEMÁTICA”		
Investigador Principal: María Alejandra Mora Montilla		C.C 1.061.715.642
Nombre del programa Académico: Maestría en Neurorehabilitación, cohorte VI		
Nombre del asesor o tutor: Mónica Yamile Pinzón Bernal. myamile@autonoma.edu.co Julialba Castellanos Ruiz. icastellanos@autonoma.edu.co		
Correo electrónico responsable: alejadora77@gmail.com		Teléfono: 3186934698
Dirección de correspondencia: Antigua Estación del Ferrocarril		
Nombre de los Grupos de Investigación:		Total de Investigadores: (1)
1 Grupo Cuerpo y Movimiento	Código GrupLAC _____ Reconocido Si X No	Nombre de la Línea Salud y funcionamiento
Pertinencia: Reconocimiento desde la mejor evidencia disponible del abordaje Fisioterapéutico en Neurorehabilitación del usuario que lo requiere desde las diferentes formas de abordaje de una		
Lugar de Ejecución del Proyecto:		
Ciudad: Manizales		Departamento: Caldas
Duración del Proyecto (en meses): 18 meses		
Tipo de Proyecto:		
Investigación Básica:	Investigación Aplicada: X	Desarrollo Tecnológico o
Financiadores		
1. Universidad Autónoma de Manizales		
Descriptor / Palabras claves:		
Órtesis, enfermedad cerebrovascular, adultos con hemiplejía, mano espástica, espasticidad, Nombres completos, direcciones electrónicas, teléfono /fax e instituciones de hasta 5 investigadores expertos en el tema de su propuesta y que estén en capacidad de evaluar proyectos en esta temática y que no pertenezcan a las entidades proponentes (esto no significa		
1 Francisco Molina Rueda Doctor en Fisioterapia Universidad Rey Juan Carlos de España francisco.molina@urjc.es		2 Dr. Fernando Álvarez López. Médico Cirujano Hospital Infantil. Docente Universidad de Manizales Programa de Medicina
3 Francisco Eduardo Ubilla Benhi Profesor Programa de Kinesiología Universidad de Las Américas Santiago de Chile benghi@gmail.com uvilla@gmail.com		4

Conformación y trayectoria del Equipo de Investigadores:

La presente investigación está adscrita a la Comunidad Cuerpo movimiento la cual dinamiza en la convergencia de diferentes profesiones, disciplinares y científicas en las áreas de Salud, Filosofía y Educación entre otras, cuyo objeto de estudio es reflexionar en torno a Cuerpo y Movimiento y su aplicación en las áreas de la salud, la filosofía y la educación, dentro de las líneas de investigación de estudios corporales, funcionamiento y discapacidad en la perspectiva de la salud y actividad física y deporte con calificación por Colciencias A. La investigadora del proyecto es una fisioterapeuta, estudiantes de la VI cohorte de la Maestría en Neurorehabilitación de la Universidad Autónoma de Manizales, la cual tienen como tutoras a dos fisioterapeutas, una de ellas Magíster en Neurorehabilitación con 20 años de experiencia en manejo de niños y adultos con condiciones neurológicas, y entrenamientos certificados en manejo y tratamiento en el área clínica de Neurorehabilitación; así mismo se cuenta con una fisioterapeuta magíster en Desarrollo Humano, especialista en intervención fisioterapéutica en ortopedia y traumatología y Educación Sexual con 22 años de experiencia en el área clínica especialmente en adultos mayores.

Descripción del Grupo:

El grupo Cuerpo - Movimiento, se dinamiza en la convergencia de diferentes profesiones disciplinares y científicas en las áreas de Salud, Filosofía y Educación entre otras.

Logros Representativos:

Este grupo está comprometido con el desarrollo y la profundización del concepto "Discapacidad" y participa en la definición de Políticas Públicas. Algunos de sus proyectos fueron financiados con recursos de Colciencias y el MEN; adicionalmente, acompaña procesos de formación de Semilleros, Joven Investigador, Especialización, Maestría y ahora en el Doctorado de Ciencias Cognitivas. De otro lado, participó en la creación de tres Especializaciones (Neurorehabilitación, Intervención Integral en el Deportista e Intervención Fisioterapéutica en Ortopedia y Traumatología) y tres Maestrías (Discapacidad, Neurorehabilitación e Intervención Integral en el Deportista).

Su discusión académica contribuye al avance teórico en la fundamentación y profundización del objeto de estudio de la Fisioterapia a nivel nacional. En este mismo sentido, delimitó tres líneas de investigación: Estudios Corporales, Funcionamiento y Discapacidad en la Perspectiva de la Salud y Actividad Física y Deporte, las cuales facilitan el diseño e implementación de proyectos de investigación e intervención y la constante socialización del conocimiento a través de libros, producto de la reflexión y producción de conocimiento y artículos científicos en revistas indexadas, así como la participación en eventos académicos nacionales e internacionales.

Objeto de Estudio del Grupo Cuerpo Movimiento:

Reflexionar en torno a Cuerpo y Movimiento y su aplicación en las áreas de la salud, la filosofía y la educación entre otras.

RESUMEN DEL PROYECTO

Introducción: El uso de órtesis en personas adultas con hemiplejía es importante, ya que se asocia con múltiples beneficios como la recuperación funcional, sustentados en la evidencia, sin embargo, existen pocos estudios con buena calidad metodológica en los que se pueda soportar dicho uso. **Objetivo:** Evaluar la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía. **Metodología:** Revisión sistemática de la literatura para la identificación de la mejor evidencia disponible en torno a los estudios realizados hasta la fecha, que demuestren soporte científico sobre la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía. **Resultados:** Se encontró una evidencia no clara del beneficio del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía para el tratamiento de la mano espástica en personas con hemiplejía, la falta de consenso se debió a la heterogeneidad clínica de los estudios y a las combinaciones con otro tipo de terapias en la intervención, razón por la cual, se realiza una descripción cualitativa de los estudios. **Conclusiones:** Se concluye que las órtesis dinámicas y de material liviano se pueden recomendar para la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía, con respecto a la disminución de la espasticidad, aumento del rango de movimiento pasivo, función motora e independencia, si son manejadas con actividades funcionales; las órtesis estáticas, al no tener resultados significativos se sugiere tener precaución con su uso, principalmente nocturno.

Palabras clave: orthosis, splints, stroke, hand.

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta el informe final de la investigación titulada “Revisión Sistemática del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía”, realizada entre septiembre de 2015 y marzo de 2017, previa aprobación por el grupo de Investigación Cuerpo Movimiento donde se inscribe en la línea de investigación, funcionamiento y discapacidad en la perspectiva de la salud con su posterior presentación y aprobación ante el Comité de Investigaciones de la Universidad Autónoma de Manizales.

En este proceso investigativo se presenta el resultado de una búsqueda sistemática de literatura acerca de intervenciones en fisioterapia relacionadas con el uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un evento cerebrovascular (ECV), desde la mejor evidencia disponible; que favorezca la recuperación funcional, y la mejoría de la calidad de vida del usuario, aportado desde la literatura científica.

Para la revisión sistemática se consideraron entre otros criterios: el tipo de estudio, relacionado con ensayos clínicos controlados aleatorizados acerca del uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un ECV, cuyas medidas de resultado primarias fueron, disminución de las secuelas funcionales, incremento del rango de movilidad articular, disminución de la debilidad muscular, disminución de deformidades articulares, promoción de la percepción somatosensorial e incorporación al entorno normal.

Para ello, se realizaron búsquedas electrónicas en las bases de datos PubMed, PEDro y OTseeker, artículos en texto completo en las diferentes bibliotecas virtuales (Elsevier, Embase y Bireme), búsqueda manual de las referencias encontradas, literatura gris y registros de resultados de ensayos en proceso y no registrados, utilizando los términos de búsqueda “orthosis”, “splints”, “stroke”, “hand”, “rehabilitation”. Posteriormente se procedió a la recolección y análisis de los datos, se evaluó la calidad metodológica de los estudios con la lista de chequeo de la iniciativa CONSORT 2010.

A continuación se realizó la selección de ensayos clínicos controlados aleatorizados que evaluaron la efectividad del uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un ECV, cuyos datos fueron extraídos en forma independiente por la investigadora en un formato pre-establecido y se ingresaron al software Review Manager versión 5.3 (RevMan 2013). Para las medidas del efecto del tratamiento en el análisis de los datos continuos, se utilizó las diferencias de promedios y sus respectivas desviaciones estándar; los resultados se midieron de la misma manera en los diferentes estudios incluidos en la revisión sistemática.

El análisis de sesgos se realizó mediante el software, que incluyó una descripción y valoración para cada ítem en una tabla de “Riesgo de sesgo”, en la que cada ítem aborda un aspecto específico del estudio. La valoración para cada ítem incluyó la respuesta a una pregunta, en la que las respuestas “Sí” indican un bajo riesgo de sesgo, “No” indican un alto riesgo de sesgo, o “Poco claro” indican falta de información o incertidumbre acerca del posible sesgo.

Debido a la heterogeneidad y al bajo número de artículos, no fue posible la realización de análisis cuantitativo (meta-análisis), razón por la cual se describieron los 6 estudios de forma cualitativa.

En esta investigación, no se pudo llegar a conclusiones concretas en cuanto al uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un ECV, debido a la escasa evidencia disponible y a la heterogeneidad de los estudios analizados, sin embargo, se obtuvieron medidas de desenlace secundarias, producto de la presente investigación, como fueron: disminución de la espasticidad, aumento de la independencia funcional del miembro superior, aumento de la fuerza de agarre, aumento del rango pasivo de movimiento, aumento del rango activo de movimiento, función motora, mejoría en la destreza manual gruesa, disminución del dolor y disminución del edema.

Finalmente se observó que las órtesis que pudiesen tener un efecto positivo tanto en las medidas de desenlace primario y secundario fueron, las órtesis dinámicas y de material liviano, con efectividad significativa en cuanto a la disminución de la espasticidad, aumento del rango pasivo de movimiento, función motora y aumento de la independencia funcional. También se observó que las órtesis estáticas de realineamiento funcional usadas en horas del día, tuvieron un efecto estadísticamente significativo en la disminución del dolor. Advirtiendo que los resultados deben observarse con precaución debido al riesgo de selección presentado y al pequeño tamaño de la muestra en la mayoría de los estudios.

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes consecuencias de la enfermedad cerebrovascular (ECV) es la afectación de la extremidad superior, y por consiguiente la mano, resultando en el compromiso de la fuerza y la destreza manual, lo cual ocurre de manera progresiva a medida que se instaura la espasticidad y las contracturas musculares en etapas crónicas, sin dejar a un lado el edema y el dolor (1), lo anteriormente mencionado, deteriora la participación en las actividades de la vida diaria y el componente social de la persona, puesto que no solo afecta la parte neurofisiológica y musculoesquelética, sino también la parte emocional, lo que sin duda compromete la calidad de vida (2).

Es por ello, que uno de los objetivos principales en neurorehabilitación, es el de reincorporar al usuario en las actividades de la vida diaria con la mayor independencia posible, lo que permite una mejor participación a nivel social y una mejor calidad de vida; es así, como se tienen diferentes enfoques de tratamiento, siendo uno de ellos la utilización de órtesis para la extremidad superior después de un ECV (1), cuyos principales objetivos terapéuticos son, reducir la espasticidad, prevenir y/o reducir las contracturas musculares, mejorar el rango de movimiento articular, controlar el dolor, y mejorar las actividades funcionales en las actividades de la vida diaria, evitando el estiramiento excesivo y el edema (3), sin embargo no existe un consenso definitivo a nivel de la literatura científica sobre qué tipo de órtesis debe ser usada de acuerdo al estadio en que se encuentre el usuario, así como la prescripción en número de horas y días, se observa que lo anterior, se debe a la gran heterogeneidad en los estudios, a las limitaciones en la metodología y a la falta de grupos control, tal como lo expresan Shamili et, al., (4) y Andringa et al., (1)

Con base en lo anterior, es importante reconocer el valor que se le debe dar a la búsqueda, selección y aplicación de la mejor evidencia disponible en cuanto a la prescripción de órtesis para el manejo fisioterapéutico de la mano espástica en personas con hemiplejía post ECV, de manera que se promueva el desarrollo de actividades funcionales, que permitan mejoría en la calidad de vida del usuario.

Es por ello, que surgió la necesidad de plantear un proceso de investigación que genere como resultado, conocer la efectividad del uso de las órtesis para el tratamiento de la mano espástica de los adultos con hemiplejía, que apoye los criterios de prescripción en neurorehabilitación, sustentados a nivel científico.

“EFECTIVIDAD DEL USO DE ÓRTESIS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LA MANO ESPÁSTICA DEL ADULTO CON HEMIPLEJÍA. REVISIÓN SISTEMÁTICA”

1. ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA

La mano, de acuerdo a las teorías de interpretación de la patología, es un medio para saber cómo el individuo interactúa con el entorno, el cual, le da sentido al contexto y a la percepción de éste, por tanto, una persona con un daño motor se organiza de manera diferente para moverse e interactuar con el mundo circundante, debido a sus movimientos anormales (5). En este sentido, cambia la imagen que tiene de su propio cuerpo y de sus movimientos, lo que afecta el espacio motor, haciendo que se modifique la imagen motora, las formas y secuencias del movimiento, por tanto, posiciones, movimientos () y acciones se generan de manera diferente en su componente neuromuscular, desde la presentación de sus habilidades y desde la capacidad de expresión. Es por esto que la mano se concibe como el segundo cerebro del hombre desde la perspectiva de Kant, o como el instrumento de instrumentos según los postulados de Aristóteles, el cual pone al hombre en relación con el mundo, permitiendo la percepción de casi el 90% de las sensaciones táctiles, útil como elemento relacional y social con capacidad de comunicación. Es así como la mano, se reconoce como un órgano instrumental y sensorial, de interpretación de información y como elemento de educación (6).

La mano del hombre, en su complejidad, es una estructura perfectamente lógica y adaptada a sus funciones, generando un sin número de posibilidades, posturas, movimientos y acciones, lo que le ha dado gran capacidad de perfección, debido a su movilidad, organización neuromuscular y capacidad de expresión (7), funciones que después de un evento cerebro vascular se ven francamente afectadas, especialmente por la debilidad muscular, la disminución del rango de movilidad articular y la acción incoordinada; aspectos que intervienen negativamente en procesos como el agarre y la manipulación, que pueden estar relacionados con el déficit general del control postural, anomalías en el control motor anticipatorio durante la sedestación, la transferencia y la marcha, así como otros síntomas negativos que aparecen después de la lesión (8).

Para el caso de las personas con hemiplejía, las alteraciones del control motor subsiguientes al evento cerebro vascular a nivel de las extremidades superiores, se correlacionan con déficit en los procesos neuomotrices de planeación y ejecución de las secuencias motoras adecuadas, incapacidad de realizar procesos de anticipación y de retroalimentación, discronometrías, asimetrías y alteraciones en la ejecución de patrones de movimiento, por la presencia de las sinergias anormales de las extremidades que habitualmente se presentan como consecuencia de la espasticidad, afectando los mecanismos de ajustes motrices previos a la realización de tareas concretas, además de los problemas de la sensorialidad, especialmente de la propiocepción y kinestesia (9), así mismo, se ven afectados los procesos biomecánicos y mioneurales del control motor, donde aparecen las alteraciones de los tejidos blandos, como acortamiento tendinoso y

ligamentario, con la consecuente disminución en el rango de movilidad articular. La debilidad muscular está relacionada con alteraciones propias de la lesión, como la falta de información sensorial de centros superiores hacia centros inferiores, lo que reduce el reclutamiento de unidades motoras, generando problemas en la sincronización del movimiento, disminución de la potencia muscular y de la fuerza de producción, así como disminución de la velocidad de contracción muscular, que entorpece la realización de actividades motoras (8).

Observaciones en personas con hemiplejía, proporcionan evidencia crucial para reconocer el papel de la corteza motora en los aspectos finos y complejos de la función de la mano, mientras que, justificaciones clínicas y neurofisiológicas demuestran, que mientras las personas sanas tienen el control de los movimientos simples a nivel distal por acción del área somatosensorial contralateral, los movimientos proximales se producen por una activación simultánea de la corteza motora. Es por esto, que en este caso, las personas con hemiplejía tienen una mayor tendencia a hacer recuperaciones espontáneas, más rápidas y con menor compromiso a nivel proximal de la extremidad superior, comparado con el compromiso a nivel distal, neurofisiológicamente explicado por la mayor representación cortical de los movimientos proximales y la gran influencia de estructuras subcorticales como el tracto retículoespinal y el tracto corticoespinal no decusado (10).

Sin embargo, se ha encontrado también, la posibilidad de mayor compromiso funcional cuando se correlaciona la alteración motriz con lesiones a nivel del recorrido de la arteria cerebral media, ya que compromete la mayor parte del componente de la corteza motora, llegando inclusive a afectar áreas motoras suplementarias o el córtex premotor, generando así, mayor compromiso funcional con un pronóstico rehabilitador un poco menos alentador. Desde esta perspectiva, para conocer las características de la función anormal de la mano, es importante identificar las alteraciones de la función motora, así como explorar la capacidad de prensión y de liberar o soltar objetos, capacidad de realizar la pinza digital y la ayuda que realiza la mano en actividades como comer, vestirse, higiene, reconocer el control voluntario de los movimientos y la fuerza de los músculos extensores y flexores de los dedos (8) (11).

La mano por tanto, presenta complicaciones importantes después de la enfermedad cerebro vascular (ECV), las cuales son seriamente debilitantes, situación que genera más dificultad con relación a las alteraciones de miembros inferiores (12).

En estudios realizados en Copenhague por Nakayama et al., (13), se encontró, que del 32% de personas con ECV, el 37% tenían hemiparesia, de las cuales el 13% no mostraban avances en la recuperación de la función de la mano, lo que las limitó a retornar a la vida normal y al cumplimiento de sus funciones. Así mismo, estudios realizados por Hiraoka (14), y Barecca et al., (15) en el 2001, mostraron que solo el 5% de las personas con hemiparesia, tenían recuperación funcional adecuada debido a los recursos limitados en la rehabilitación, poca constancia en el tiempo de trabajo, falta de conocimiento en procesos de rehabilitación y terapéuticos, situación diferente a lo que

sucedía con el entrenamiento de la marcha, miembros inferiores y balance, donde hubo grandes avances en la rehabilitación terapéutica.

El estudio reportado por Nakayama y colaboradores, mostró que personas con hemiparesia no vuelven a recuperar la función de la mano, mientras que solo el 14% logran una recuperación funcional, de las cuales el 11.6% tienen mejoría a los 6 meses con algún nivel de destreza (13). Por su parte, investigaciones realizadas por Uswatte y Taub et al., (16), tanto en primates como en humanos, mostraron que después del ECV hay mayor dificultad para la realización de movimientos a través del proceso de recuperación espontánea. Gauthier y Taub (17) encontraron, además, que existe una directa correlación entre el compromiso motor y sensitivo de la mano con relación a la ubicación de la lesión y a la cronicidad de ésta. En este caso, la intersección de la corona radiata y las fibras del cuerpo calloso, así como las fibras descendentes únicas piramidales parecen predecir mayor déficit motor y prolongado en el tiempo. En igual investigación, se reporta disminución del metabolismo cerebral, inclusive en áreas no lesionadas, lo que se asocia además con pérdida estructural significativa bilateral ($P < 0.0001$) según los resultados del estudio.

Desde esta perspectiva, el tratamiento de Neurorehabilitación de la persona con hemiplejía, es un proceso de enseñanza y aprendizaje que puede tardar meses o años, y cuyo objetivo es corregir cualquier deformidad, mejorar la función y facilitar el desempeño en actividades de la vida diaria de la mejor forma posible, tratando de alcanzar el nivel más alto de funcionamiento.

La propuesta actual de Neurorehabilitación, para la facilitación de la función de la extremidad superior de la persona con hemiplejía, debe partir desde los enfoques de aprendizaje motor, a través de estrategias de entrenamiento en tareas concretas y realizando funciones específicas con práctica y repetición constante. Dichos modelos, parten de propuestas de intervención desde el componente bilateral y no unilateral, fundamentados en aspectos neurobiológicos y con evidencia claramente establecida para poder alcanzar los objetivos planteados de manera más exitosa.

Las nuevas tendencias de intervención fisioterapéutica para el área de la Neurorehabilitación, emergen del gran desarrollo del conocimiento científico y de la búsqueda de la mejor evidencia disponible, en este sentido, las principales áreas investigadas hacen referencia al conocimiento de los mecanismos del control motor, biología muscular, biomecánica, la adquisición de las habilidades motoras a partir del aprendizaje motor y el ejercicio.

Se tiene entonces, que uno de los enfoques terapéuticos utilizados en la rehabilitación de la mano espástica, es el uso de órtesis, las cuales han sido estudiadas a través del tiempo y en diferentes puntos geográficos, teniendo en cuenta su efectividad en la recuperación de la funcionalidad e independencia en las actividades de la vida diaria de los usuarios que utilizan estos dispositivos, sin dejar de lado la comodidad y fácil manejo, los cuales, también son factores importantes en el acoplamiento al tratamiento. Estos estudios

continúan evolucionando con el fin de tener la mejor evidencia para su correcta prescripción y manejo.

Es así, como se tiene el estudio realizado por Woo et al., (18) en el año 2012, quienes estudiaron el efecto de una órtesis dinámica de muñeca, llamada SaebFlex, utilizada, a través de un protocolo con actividad orientada a la tarea, para evaluar la recuperación de la funcionalidad de la mano, mediante Fulg Meyer Assessment (FMA), Box and Block Test (B&B) y Action Research Arm Test (ARAT), después de usarla por 4 semanas, 5 días a la semana, 1 hora diaria; obteniendo como resultado en los usuarios, movimientos más suaves y coordinados. Los autores concluyeron, que la órtesis dinámica utilizada en actividades repetitivas y orientadas a una tarea, proporciona mayor efectividad en comparación con las órtesis estáticas, cuyo efecto es aún controversial por no mostrar resultados positivos de forma consistente.

Sin embargo, Copley et al., (19) en Australia en el año 2013, realizaron un estudio empleando una órtesis estática para mano y dedos, con la cual, se quería medir el efecto sobre la disminución de la espasticidad y el rango pasivo de movilidad articular (PROM), para lo cual, se usó la escala de Ashworth modificada, la escala de Tardieu y goniometría; los resultados fueron significativos en estas medidas, aunque, los autores aclaran que las personas que utilizaron la órtesis tenían una hipertonia moderada y no habían desarrollado contracturas, por lo que concluyen que el uso de este tipo de dispositivos debe realizarse en fases tempranas después de un ECV.

De otra parte, un estudio reportado en Holanda en el año 2013 por Andriga et al., (20), el cual medía el efecto de una órtesis dinámica en la disminución de la espasticidad y el dolor con la escala de Ashworth Modificada y la Escala Visual Análoga del dolor, después de usarse todos los días por 6 horas, durante 6 meses, en usuarios quienes previamente no toleraron el uso de una órtesis estática; los hallazgos de dicho estudio mostraron mejoría en la disminución de la espasticidad, acompañado de un mayor rango de movilidad y disminución del dolor, favoreciendo la efectividad de las órtesis dinámicas sobre las estáticas.

Por consiguiente, los autores de los estudios realizados en el continente Asiático y el continente Europeo, recomiendan con mayor preponderancia el uso de las órtesis dinámicas que las órtesis estáticas, sustentados en estudios previos, los cuales, han mostrado el malestar o incomodidad generado por estos dispositivos estáticos en los usuarios, especialmente, cuando ocurren momentos de aumento del tono muscular, en donde, la muñeca intenta flexionarse chocando con la órtesis, lo que genera dolor y lesiones; situación que no ocurre con los dispositivos dinámicos, debido a que permiten un estiramiento lento y progresivo de los músculos flexores de muñeca y dedos, y cuando la resistencia de la órtesis es superada por cambios repentinos en el aumento de tono de la articulación, facilita la flexión de la misma, reduciendo así la presión, lesiones de la piel y dolor, posteriormente cuando la mano se relaja, el componente de bisagra de la órtesis

estira nuevamente la muñeca y dedos, permitiendo retomar el estiramiento de forma progresiva.

En el continente Americano, los estudios encontrados sobre órtesis en mano espástica fueron realizados en Estados Unidos, en tanto que, en otros países, como Brasil, se encontraron investigaciones que utilizan las órtesis en combinación con otros tipos de terapias, como es el caso de De Araujo et al, en el año 2011, en la Universidad de Minas Gerais, al medir el efecto del entrenamiento para miembro superior de una órtesis electromecánica, en usuarios crónicos de ECV (21); o estudios que no cumplen con los criterios de inclusión requeridos para esta revisión sistemática, como es el caso de la investigación hecha por Novais Van Petten y Ferreira en el año 2010, en la ciudad de Belo Horizonte, en el cual se pretendía medir el efecto del uso de una órtesis de muñeca en cuanto a la activación de los músculos flexores y extensores del antebrazo, en población que no presentara desordenes del sistema neuromusculoesquelético de la extremidad superior (22), de igual forma se encontraron estudios que combinaban tratamientos, tales como electro estimulación, robótica y reaprendizaje motor.

Regresando a las investigaciones encontradas en Estados Unidos, se tiene el de Mayer y Harvey, en el año 2014, en la ciudad de Chicago (23), quienes exponen el caso de un usuario, que en fase aguda de ECV (primeras 3 semanas postictus), inicia rehabilitación intrahospitalaria, usando una órtesis estática, con una extensión de muñeca de 10° y flexión de dedos de 20°, durante 2 horas diarias; se evalúa el efecto de la órtesis en la disminución de la espasticidad, medida con la escala de Ashworth, observando resultados positivos; sin embargo, los autores concluyen que la efectividad se debió a que en esta fase de la enfermedad cerebrovascular, aún no se había instaurado la espasticidad, ni desarrollado contracturas, razón por la cual recomiendan el uso de este tipo de dispositivo en fase aguda post-ictus.

Siguiendo la línea de las órtesis estáticas, McPherson et al., (24) en el año 1982, evaluaron la eficacia de dos órtesis estáticas, una dorsal y una volar en la disminución de la espasticidad, las cuales fueron usadas todos los días por 6 semanas, los resultados no mostraron diferencias significativas con las medidas iniciales; por consiguiente, los autores concluyen que la órtesis estática no tienen ningún efecto en la disminución de la espasticidad, argumentado que contrario a un resultado favorable, contribuyen al aumento del tono muscular por el estrés generado, al igual que el aumento del dolor y el acortamiento de fibras musculares.

Por otra parte en Texas, Doucet y Mettler (25) en el año 2013, evaluaron la efectividad del uso de una órtesis dinámica llamada Dynasplint, en cuanto a la ganancia del PROM y la disminución de la resistencia al movimiento pasivo (RTPM) utilizando la escala de Tardieu, escala de Ashworth Modificada y la respuesta electromiográfica (EMG) de los músculos flexores al estiramiento de los extensores, en 6 usuarios residentes de un centro médico, a quienes se les había suspendido la terapia de rehabilitación por la cronicidad del evento cerebrovascular, el protocolo consistía en usar la órtesis, que

promovía la extensión sostenida de la muñeca y dedos de manera progresiva, durante 12 semanas, por 4 días, 4 horas diarias. Los resultados obtenidos fueron positivos para ambas medidas de resultado, no obstante, al realizar seguimiento a estos usuarios se observó que las ganancias obtenidas se comenzaron a perder al dejar de usar el dispositivo, razón por la cual, los autores concluyeron, que la efectividad de una órtesis depende de la continuidad de su uso, a lo que añaden que el proceso de rehabilitación se debe realizar en cualquier etapa del ECV, pues, así exista cronicidad se pueden obtener ganancias.

En el 2011 Brokaw et al., (26) evalúan el efecto del dispositivo SaeboFlex, el cual, fue usado por 8 participantes tomados como sujetos de prueba para determinar la efectividad de su uso, lo que llevo a los autores a concluir, que esta órtesis dinámica mejoraba el rango de movimiento pasivo y permitía su uso en el entrenamiento de las actividades de la vida diaria, relacionadas con funciones de agarre, adicionando el reporte de comodidad referido por los participantes.

De manera complementaria al estudio anterior, en el mismo año Hoffman y Blakey (27) presentan una revisión de tema de esta marca de órtesis dinámica, que permite realizar actividades de agarre mientras se realizan tareas con un fin específico, junto a dos nuevas órtesis, la SaeboReach, la cual es una variación de la SaeboFlex, en tanto, esta incluye el componente del codo, que permite la extensión de esta articulación para realizar alcances, y la SaeboResearch, que corresponde a una órtesis de soporte blando, que permite el estiramiento sostenido y progresivo de los músculos de la muñeca y los dedos; reportando que este tipo de órtesis ayudan a la recuperación de la funcionalidad manual, evitan el estrés y el dolor, al tiempo que pueden ser utilizadas en las actividades cotidianas del usuario.

En otro estudio, que involucra, de igual forma, la órtesis SaeboFlex, realizado por Farrell et al., (28) en el año 2007, se pretendió evaluar la efectividad en la disminución de la espasticidad, mejoría en la funcionalidad y en el rango de movimiento pasivo, medidos con la escala de Ashworth Modificada, la FMA y goniometría, durante 5 días, 6 horas diarias, siguiendo un protocolo de actividades orientadas a la tarea, en la cual, los autores refieren haber obtenido buenos resultados en las medidas de desenlace, añadiendo que no hubo reporte de dolor, y llegando a la conclusión que las órtesis dinámicas permiten la rehabilitación de la mano espástica involucrando tareas repetitivas con un fin determinado, permitiendo a su vez, la participación de procesos sensoriales, biomecánicos y de solución a problemas incluyendo la actividad cortical, lo cual es fundamental en la rehabilitación integral de la persona.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que el empleo de las órtesis estáticas es aconsejable en la fase aguda de un ECV, cuando la espasticidad y las contracturas musculares no se han instaurado, y por periodos cortos de tiempo, con el fin de evitar el acortamiento de fibras musculares; razones por las cuales, existe una mayor predisposición a la utilización de las órtesis dinámicas en la recuperación de la

funcionalidad, rangos de movilidad articular, disminución de la espasticidad y el dolor de la mano, permitiendo la participación de las personas en las actividades cotidianas de manera más independiente y funcional.

Con respecto a lo mencionado, al involucrar la mano en la práctica de actividades específicas repetitivas en un contexto real, según Dobkin (29) mejora la plasticidad cerebral, en respuesta a esa práctica específica de la tarea, inducida por la experiencia y el entrenamiento, basado en el concepto de la “potencialización a largo plazo”, que es uno de los mecanismos moleculares más probables por los cuales, las sinapsis y grupos de neuronas codifican nueva información para representar una habilidad de movimiento, y que se desarrolla mediante la repetición, mientras se participa en la realización de una tarea con una secuencia de movimientos definidos. En este sentido, es importante resaltar que la rehabilitación es beneficiosa en cualquier etapa post ECV, así el usuario sea crónico, puesto que, la plasticidad cerebral no tiene un límite de tiempo, contrario a lo que se creía anteriormente, que solo había avances hasta los 6 meses después del evento.

Con base en las revisiones bibliográficas y en las búsquedas realizadas en algunas bases de datos, se observa que aún no se han encontrado estudios sobre órtesis, en los contextos internacionales, latino américa y en Colombia que demuestren desde la mejor evidencia disponible, la eficacia de esta modalidad terapéutica en el tratamiento de la mano espástica en el adulto con hemiplejía post enfermedad cerebrovascular.

En este sentido y teniendo en cuenta el panorama anteriormente expuesto se crea la necesidad de realizar una revisión sistemática que desde la mejor evidencia disponible permitan reconocer la efectividad de las órtesis para la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía provocada por enfermedad cerebro vascular. Haciendo que los resultados aportados por la construcción de esta revisión sistemática, se conviertan en un medio para la disminución de la brecha entre el conocimiento empírico y la ciencia que acerca al conocimiento de nuevas técnicas, tecnologías y tendencias en intervención; la cuales son importantes para reducir la heterogeneidad en la práctica clínica y reducir el uso de procesos con poca evidencia, inefectivos e inclusive en algunos casos dañinos para el usuario

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

De lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar una búsqueda sistemática en torno al uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

Apreciar críticamente la literatura encontrada con el fin de evaluar su validez interna.

Desarrollar un proceso de extracción y análisis de la información obtenida acerca de la efectividad del uso de órtesis en el tratamiento de la mano espástica en el adulto con hemiplejía de los artículos seleccionados con validez interna.

Evaluar la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la dinámica del perfil neuroepidemiológico a nivel internacional, la enfermedad cerebro vascular, ha ocupado históricamente un lugar importante con el agravante de sus devastadoras consecuencias a nivel funcional (30), de acuerdo a la editorial de la epidemiología de la enfermedad cerebrovascular, se muestra en Estados Unidos un perfil de prevalencia entre 1200 por cada 100 mil habitantes y una incidencia de 200 por cada 100 mil habitantes cada año, con un estimativo de 550 mil nuevos casos anuales, basados en estimativos de raza blanca. Así mismo, según la Organización Panamericana de la Salud (31), el aumento en la magnitud y gravedad del ECV, ha sobrepasado todas las expectativas, lo que se ha llegado a considerar como una epidemia y la tercera causa de muerte, sin embargo, a nivel de los países de ingresos medios, en Latinoamérica no hay estudios importantes con registros basados en datos epidemiológicos que muestren claramente el perfil del ECV (32).

En relación con la prevalencia de enfermedad neurológica en Colombia, se encontró, a través del “estudio neuroepidemiológico nacional (EPINEURO)”, realizado por Pradilla et al (33) del Grupo GENECO, realizado entre septiembre de 1995 y agosto de 1996, que existe una prevalencia de ECV del 19.9% (IC95%: 14.3 a 27.4), siendo mayor en mujeres. De otra parte, en un estudio realizado por Silva et al., (34), en cuanto a la enfermedad cerebrovascular en la población colombiana, se encontró que las muertes por esta causa ocupan el cuarto lugar con gran presencia en los Santanderes y en el departamento de Antioquia, a excepción de Sabaneta, reportando 1027 personas afectadas por cada 1000 habitantes. Así mismo, en la ciudad de Bogotá, también se encontró gran concentración de personas con secuelas de ECV, con una prevalencia de discapacidad de 1.2%, mostrando un patrón similar al resto del país.

Díaz, Ruano y Vera (35), investigadores de la Universidad de Caldas, realizaron entre los años 2004 y 2005 un estudio neuroepidemiológico en tres municipios del departamento de Caldas (Colombia), con el fin de determinar la prevalencia de siete enfermedades neurológicas, hallando que la enfermedad cerebro vascular, ocupa el 10%(IC 95%:2.5-17.8) de los casos, con predominio del género femenino, con un promedio de edad de 57 años, entre un rango de 21 a 82 años.

De acuerdo a lo anterior, se reconoce que la hemiplejía, generalmente se produce como consecuencia de enfermedad cerebrovascular, definida ésta según la Organización Mundial de la Salud como *“el rápido desarrollo de signos focales (o globales) de compromiso de la función cerebral, con síntomas de 24 horas o más, o que lleven a la muerte sin otra causa que el origen vascular* (36), cuya deficiencia motora está caracterizada por compromiso del hemicuerpo contralateral al lugar de la lesión, que se puede acompañar de alteraciones sensitivas, cognitivas, perceptuales y del lenguaje.

En la hemiplejía, es común encontrar afectación de la función de las extremidades superiores, llevando no solo a dificultad en la realización de los patrones selectivos de movimiento, sino al componente funcional, individual y bilateral, especialmente para la

función manual, y aunque no está claro el potencial de recuperación, existen métodos de intervención empleados, que pueden disminuir los niveles de discapacidad y de dependencia como consecuencia de las disfunciones de la extremidad superior.

En este sentido, gran parte de los conocimientos sobre rehabilitación funcional de la extremidad superior, se han generado a partir de la investigación basada en el cuerpo de la mejor evidencia disponible, ya que son cada día más las personas reportadas con ECV en el mundo; sin embargo, es importante reconocer que no todas las modalidades de terapias emergentes o actuales están indicadas como una opción terapéutica, sino que van de la mano de otros modelos, que aunque tradicionales y con poca evidencia científica han sido de reconocimiento internacional, y que clínicamente han dejado resultados significativos en algunos de los casos. Es por ello, que se reconoce a la Neurorehabilitación actual como un proceso de participación activa y de interacción dinámica entre la persona con déficit neurológico y el terapeuta, con el fin de establecer metas funcionales que permitan el logro de los objetivos trazados, partiendo además, del mantenimiento de los aspectos emocionales como la motivación, y reconociendo a la cognición como elemento importante dentro del proceso de recuperación (37).

Actualmente, dentro de la Neurorehabilitación, se busca la mejor y más rápida recuperación, evitando la aparición de secuelas funcionales, así mismo, en presencia de cronicidad y secuelas, producto de la lesión, el principio básico del trabajo actual se centra en modalidades de intervención neurorestaurativas, que buscan, al mismo tiempo reducir el deterioro, trabajar directamente sobre la modificación subyacente de los mecanismos neurales como lo proponen, por ejemplo, los nuevos modelos de reaprendizaje motor basados en la tarea, a través de un proceso de entrenamiento repetitivo, o a través del uso de tecnología avanzada por medio de dispositivos mecánicos o electrónicos, los cuales son consideradas herramientas adaptativas para el entrenamiento funcional, que han mostrado evidencia a través de los estudios de neuroimágenes que generan un potencial de reorganización.

En este sentido, el reconocimiento de la evidencia científica del uso de órtesis, específicamente en la recuperación de la función de la mano espástica de la persona adulta con hemiplejía, permite difundir prácticas clínicas de alta calidad y con grandes beneficios, distinguiendo estrategias asistenciales más efectivas y con soporte científico, además de proyectar el uso rutinario por parte de los profesionales de la salud que trabajan alrededor de la problemática.

Este proyecto fue factible, ya que desde la Universidad Autónoma de Manizales, específicamente desde la Maestría de Neurorehabilitación, se ha profundizado en componentes científicos que generan aportes a los conocimientos, que permiten a su vez, lograr una revisión sistemática y una evaluación crítica de artículos científicos en el campo de la salud, adicionalmente la institución cuenta con el acceso a las bases de datos y otras herramientas, determinantes para el desarrollo de la propuesta, es así como los costos de la investigación son asequibles y coherentes con la dimensión de las necesidades para su ejecución.

Condiciones de Factibilidad del proyecto

Una vez analizados las opciones de ejecución de esta investigación desde los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros no se observan elementos que puedan obstaculizar su desarrollo.

De acuerdo con la resolución 8430 de 1993, expedida por el ministerio de salud, esta es una investigación sin riesgo, dado que su realización no afectará las características biológicas, socioculturales o morales de los informantes clave. Según la declaración de Helsinki del año 2000 ésta investigación “no debilitará la resistencia física o mental del ser humano”, “no realizará experimentación terapéutica en seres humanos”, en este sentido la presente investigación tiene un propósito eminentemente “científico” es decir “sin finalidad terapéutica” con respecto a personas, y la cual fue presentada ante el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Manizales según acta número 43 del 15 de abril de 2015.

4. REFERENTE TEÓRICO

4.1 RECUENTO HISTÓRICO:

Las órtesis han sido conocidas desde épocas antiguas, surgieron por la necesidad del hombre de suplir una deficiencia física y contar con una ayuda para su trabajo, y por lo tanto para su vida productiva. Desde antes de la Era Cristiana, existen documentos que muestran como el hombre pudo suplir estas deficiencias, mediante ayudas mecánicas creadas por él mismo (38), donde los materiales provenían de la naturaleza, al utilizarse la madera como componente principal, acompañado de hojas, cañas, bambú, compresas hechas de telas suaves y acolchadas para asegurar la comodidad, lo cual se corroboró al encontrar restos momificados del antiguo Egipto, que llevaban puestas órtesis para tratar fracturas sufridas antes o después de la muerte; de igual modo los Aztecas (1400 AC), usaron las órtesis para inmovilizar extremidades (39), e Hipócrates (460-377 AC) las uso para la inmovilización de fracturas y manejo de luxaciones (40); durante la edad media (1000 DC) se continuaron usando los mismos materiales, pero poco a poco se fueron introduciendo nuevos, los cuales eran más resistentes y livianos, fue así como en 1517 se comenzaron a fabricar órtesis metálicas, reforzadas con tornillos y tensores para el manejo de contracturas articulares, a las cuales se les llamó “aparatos para brazos torcidos” (39), y en 1889, F. Gustav Ernst, publicó una guía con ilustraciones y descripciones de aparatos ortésicos, para el manejo de deformidades y disfunciones de las extremidades, la cabeza, el cuello y el tronco (41).

Continuando con la línea de los materiales utilizados en la fabricación de las órtesis, es importante destacar el papel del aluminio, el cual fue un material innovador, liviano y duradero, descrito e introducido por Kanavel en 1924, y que estuvo presente en la industria ortésica por más de 40 años, sin embargo, la búsqueda de materiales fáciles de moldear, corregir y adaptar continuaba su curso, fue así como a la par ocurrió la revolución de los “plásticos”, que comenzó a principios de 1900 con el desarrollo del celuloide y la baquelita, y que en la década de 1930 ya eran utilizados para la fabricación de órtesis de mano. En 1941, Marble describió un nuevo material plástico, el “Thermax”, que podía ser fundido y moldeado a la forma deseada, con la ventaja de ser impermeable (42), pero pronto estuvo obsoleto con la introducción de termoplásticos de alta temperatura a mediados de los años cincuenta, que fácilmente estuvieron disponibles, sin embargo, estos materiales requerían altos puntos de fusión para ser fundidos y manejados, por lo que la búsqueda de mejores materiales seguía su curso, fue así como en 1960 llegaron los termoplásticos de baja temperatura, lo que permitió la fabricación de órtesis con mayor facilidad, pudiendo responder a la demanda de estas (43).

En cuanto a los hechos históricos, es importante destacar su influencia en la evolución de las órtesis, principalmente en el siglo 20, donde hubo un auge en este proceso, iniciando con la epidemia de la poliomielitis en Europa, Asia y América, la cual cobró millones de vidas, y cuyo estudio se extendió por casi dos siglos, en 1928 comenzaron a aumentar los

sobrevivientes de esta enfermedad, y por ende la demanda en los procedimientos de rehabilitación, fue así como los terapeutas ahondaron en temas de anatomía, kinesiología, y manejo de las deformidades de la extremidad superior, al tiempo que centros de rehabilitación en Georgia (1926), Texas y California (1949), desarrollaron departamentos para la fabricación de órtesis (44), las cuales fueron hechas en barras delgadas de metal que permitían posicionar la extremidad en neutro para prevenir el sobre-estiramiento de tejidos, y cuyo objetivo a nivel de rehabilitación fue familiarizar nuevamente al usuario con las actividades de la vida diaria, con el fin de recuperar gradualmente la independencia.

También fueron los conflictos sociopolíticos de este siglo los que aceleraron los avances en la medicina y tecnología de la ortoprotésica, como la Primera y Segunda Guerra Mundial, hechos en los cuales hubo un auge en las investigaciones y tratamiento, tras las múltiples lesiones ocurridas en la extremidad superior; a finales de 1944, Bunnell, a quien se le dio la tarea de desarrollar y coordinar labores en cuanto a la cirugía de mano, describió las formas incorrectas comúnmente observadas en la colocación de las órtesis y definió la posición funcional de inmovilización, también hizo hincapié en la necesidad de una terapia activa y con un enfoque funcional; en este mismo año publicó el libro “Cirugía de mano”, que proporcionó la primera revisión extensa de las órtesis de mano (45) y en 1947 Allen y Mason basados en su experiencia describieron la “órtesis universal”, que se usó en el 90% de las lesiones tratadas durante la guerra (46).

Cabe destacar que paralelamente a los sucesos y hechos nombrados anteriormente, surgieron organizaciones y asociaciones que en algún momento influyeron en el avance de las órtesis de la extremidad superior, y a través de su apoyo y financiación, ampliaron progresivamente programas de rehabilitación, educación e inclusión, iniciando por el papel realizado por Mary Switzer, quien en 1950, fue nombrada directora de la Oficina de Rehabilitación Vocacional, la cual, manifestó las ventajas de rehabilitar a personas en situación de discapacidad, demostrando que eran ciudadanos potencialmente productivos para la nación; su visión incluía educación a médicos y rehabilitadores, investigación y apoyo al desarrollo de la ingeniería en rehabilitación.

Continuando con las organizaciones que influyeron en la evolución de las órtesis, se tiene a la Academia Americana de Cirujanos en Ortopedia, la cual el 1952 hizo importantes contribuciones en la estandarización del lenguaje de las órtesis para las extremidades. En 1967, el Comité de Educación de Prótesis y Órtesis, la Academia Nacional de Ciencias y el Concejo de Investigación Nacional definieron las actividades que debían desempeñar los fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales en el campo de las órtesis y prótesis, dándoles libertad en este campo y deteniendo el mercado controlado exclusivamente por los ortopedistas. En cuanto a las órtesis a nivel neurológico, en 1970, se vio la necesidad de desarrollar nuevos diseños en la fabricación de este tipo, para personas con hemiplejía y cuadriplejía, después de la reunión del primer panel de trabajo en órtesis de la extremidad superior, formado por el Subcomité de Diseño y Desarrollo, la Academia Nacional de Ciencias y la Academia Nacional de Ingeniería (39); fue a partir de este año que los centros de rehabilitación de mano comenzaron a surgir, lo cual dio como resultado

un perfeccionamiento en las habilidades de los terapeutas en el diseño de órtesis, desarrollando mejores técnicas de fabricación y rehabilitación (45).

En cuanto a la producción intelectual, es importante mencionar que en 1987 se creó el diario de terapia de mano, lo cual fue un avance importante para la investigación y expansión del conocimiento, en 1993 fue incluida en la documentación indexada, lo que permitió que la información sobre órtesis y rehabilitación se pudiera recuperar desde cualquier lugar del mundo (39). Fue así como durante la segunda mitad del siglo XX, que la profundización y actualización en diferentes temas sobre órtesis tomaron gran importancia, y diferentes instituciones y organizaciones participaron en simposios y seminarios sobre este tema, nutriendo el conocimiento en cuanto a nuevas tendencias que hoy no paran de evolucionar.

Actualmente se continúa en la búsqueda de mejores materiales que proporcionen comodidad y funcionalidad a las personas, lo que implica el uso de productos más livianos y fáciles de usar con el fin de lograr un mayor grado de independencia en las distintas actividades de la vida diaria. Esta búsqueda requiere un estudio profundo de la extremidad superior, la cual ha sido denominada como “el elemento mecánico más desarrollado y sutil de la economía humana” (47) cuya estructura más compleja es la mano, la cual se caracteriza por su capacidad de prensión, “la prensión requiere que la mano sea capaz de aproximarse, agarrar y liberar un objeto” (48) lo cual solamente es posible con el pulgar en situación de oposición, que es una característica única del ser humano frente a otras especies y que ha sido determinante en su desarrollo evolutivo, para realizar correctamente esta función, la mano necesita una apropiada estructura esquelética con movilidad articular y función muscular preservada, sensibilidad, coordinación neuromuscular y capacidad de planificar los actos manuales (49).

4.2 DEFINICIONES:

La palabra *órtesis* deriva del griego *ortho*, que significa recto o enderezar (50), la Organización Internacional de Normalización (ISO) la define como “un dispositivo externo aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético” (51). En cuanto a la nomenclatura, fue a partir de 1960 que se estableció un consenso para utilizar un lenguaje internacional que se base en la región anatómica en la que la órtesis actúa, así se puede definir: HO *hand orthosis* (órtesis de mano), WO *wrist orthosis* (órtesis de muñeca) y WHO *wrist hand orthosis* (órtesis de mano y muñeca) (50).

4.3 CLASIFICACIÓN:

Según Cifuentes (47), las órtesis de mano se clasifican en:

- *Posicionales o estáticas*: cumplen con la función de inmovilización de los segmentos a los cuales se aplica, prestan soporte y protección, disminuyen el dolor y la producción de contracturas. Sin embargo, por el uso prolongado producen atrofia muscular, pérdida de fuerza y rigidez segmentaria, por lo tanto, este tipo de órtesis deben ser utilizadas por un tiempo limitado.
- *Semidinámicas o mixtas*: cumple con funciones de protección, inmovilización, soporte y una función cinética en otro segmento, los elementos de inmovilización colocan al segmento respectivo en la posición que favorecen la movilidad de los demás, también pueden ser utilizadas como aditamentos para favorecer alguna función en el trabajo o las actividades de la vida diaria. Estos dispositivos no cuentan en su fabricación con elementos externos de asistencias o resistencia y frecuentemente son utilizadas en forma temporal.
- *Dinámicas, cinéticas o funcionales*: cumplen con las funciones de soporte y movimiento, facilitando la utilización de la mano en las actividades de la vida diaria, proporcionando fuerzas específicas en la dirección correcta, manteniendo la función articular y previniendo la rigidez. Para esto, la órtesis permite colocar la mano en posición óptima funcional, lo cual ayuda a corregir las posiciones patológicas, evitando la distensión de los músculos afectados y el acortamiento de los que no lo están. En su construcción contiene elementos articulares y elementos de asistencia y resistencia mediante ligas, alambres de tensión, resortes, poleas o inclusive unidades electrónicas que proveen tracción específica con buen control direccional. Estos dispositivos en muchas ocasiones se convierten en parte integrante de la mano y por lo tanto se consideran definitivas.
- *De retención, distensión o de estiramiento*: cumple con las funciones de soporte, tracción continua sostenida, corrección y prevención de deformidades, son diseñadas para vencer el acortamiento de los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano mediante la distensión tendinosa sostenida. En su construcción se utilizan elementos de asistencia y resistencia como ligas, resortes y alambres de tensión.

Las órtesis estáticas y dinámicas Lunsford y DiBello (52) las subclasificaron en terapéuticas o funcionales:

Órtesis estáticas, terapéuticas:

- *WHO estáticas*: soporta la articulación de la muñeca, mantiene la arquitectura funcional de la mano y previene deformidades de la muñeca y mano, como “mano en garra”. Sus materiales son metal y plástico. La población a la que va dirigida es, personas con debilidad grave o parálisis de los músculos de la muñeca y de la mano.
- *WHO de reposo*: mantiene los arcos de la mano, manteniendo al pulgar en abducción y flexionado, y la muñeca en posición funcional (30° extensión). La población a la que

va dirigida es, personas con parálisis muscular, con hipertonía o que presenten dolor en muñeca y mano.

- *HO estática*: mantiene la posición funcional de la mano y previene el desarrollo de deformidades, como “mano plana”. La población a la que va dirigida es, personas con debilidad o parálisis de la musculatura intrínseca de la mano y extensores de la muñeca.
- *HO con tope de aducción del pulgar*: se utiliza para colocar el pulgar en oposición y mantener el espacio interdigital del pulgar, dejando la mano en posición funcional. La población a la que va dirigida es, personas con riesgo de contractura del pulgar o mano dolorosa.
- *HO con tope de extensión de la metacarpo-falángica (MCF)*: es usada cuando existe debilidad intrínseca de la mano que favorezca una hiperextensión de la MCF. La población a la que va dirigida es, personas con riesgo de hiperextensión de las articulaciones MCF.

Órtesis estáticas, funcionales:

- *WHO y HO*: son adaptaciones de las WHO y HO estáticas para proporcionar actividades funcionales adaptando pinzas y bolsillos que sostengan utensilios, dispositivos de escritura, pasapáginas y demás. La población a la que va dirigida es, personas con deformidades rígidas de las articulaciones de la mano y los dedos, sin posibilidad de realizar una prensión flexible, en general se utiliza cuando la musculatura extensora de la muñeca tiene suficiente fuerza para estabilizar la posición de la mano durante su empleo.

Órtesis dinámicas, terapéuticas:

- *WAWHO wrist action wrist hand orthosis* (órtesis de muñeca-mano con acción de muñeca): funciona como órtesis posicional y terapéutica, mantiene la posición funcional de la mano y previene deformidades de la misma; su función terapéutica consiste en proteger y asistir a los extensores de la muñeca débiles con topes mecánicos del movimiento de la muñeca. La población a la que va dirigida es, personas con extensores de muñeca débiles 2 (pobre) a 3 (adecuada) y parálisis de los músculos de la mano, y usuarios con potencial de recuperación de la musculatura extensora de muñeca. Existe también una *WAWHO* con auxiliar de extensión, indicada en personas con extensión de muñeca de 2 (pobre) a 3 (adecuada) o los que tengan 3+ (adecuada+) en extensores de muñeca, permitiendo la extensión activa y flexión asistida por la gravedad.

Órtesis dinámicas, funcionales:

- *WHO dorsal*: posiciona la mano y ayuda a la extensión de muñeca y de las MCF, consta de tres componentes principales: la pieza dorsal del antebrazo, la pieza palmar y la ayuda de extensión MCF. La población a la que va dirigida es, personas con debilidad de la extensión de muñeca y MCF.
- *WHO de trinquete*: es una órtesis funcional de prensión que permite al usuario agarrar y liberar objetos utilizando una fuerza externa, se controla manualmente y sustituye a los músculos flexores y extensores con calificación 3 (adecuado), proporciona un sistema digital para mantener los dedos índice y medio en posición para hacer pinza, utiliza un sistema de trinquete de modo que pueda cerrar la mano. La población a la que va dirigida es, personas con debilidad de la musculatura de la mano y la muñeca, se requiere una cierta fuerza proximal funcional, se usan principalmente en personas sin fuerza de extensión de mano o muñeca, pero al menos con control de hombro y codo.
- *WDWHO wrist driven wrist hand orthosis* (órtesis de muñeca-mano con acción de muñeca): es una órtesis de prensión dinámica para transferir fuerza desde los extensores de la muñeca a los dedos; una extensión de muñeca activa proporciona prensión y la flexión de muñeca asistida por la gravedad permite al usuario abrir la mano. La población a la que va dirigida es, personas con debilidad de la mano, la fuerza extensora debe ser al menos de 3+ (adecuada+), y la fuerza proximal debe ser funcional.

4.4 PRINCIPIOS DE APLICACIÓN:

Para la correcta aplicación de las órtesis de deben tener en cuenta los siguientes principios:

Principios físicos (53), para los cuales es importante entender los siguientes conceptos:

- **Fuerza**: se define como la acción física que actúa en línea recta, y al ser aplicada a un cuerpo, tiende a moverlo en su misma orientación, se compone de magnitud y dirección, y es representada como un vector, cuya longitud es proporcional a la magnitud y cuyo inicio representa el punto de aplicación de la fuerza.
- **Presión**: es la intensidad de la fuerza aplicada a un área particular, la presión disminuye si aumenta el área de superficie sobre la cual la fuerza actúa.

Principios biomecánicos (45), para los cuales es importante entender los siguientes conceptos:

- Tipo de palanca: la palanca es una maquina simple, cuya función consiste en transmitir fuerza y desplazamiento, tienen tres componentes, la potencia, la resistencia y el fulcrum o fuerza de apoyo (fuerza de presión); existen 3 tipos de palancas, en el caso de las órtesis, pertenecen al primer tipo o de primer género, donde el punto de apoyo se ubica en la articulación, permitiendo el movimiento, la potencia y la resistencia, se ubican cada una a un extremo del fulcrum tan lejos como sea posible para maximizar el apalancamiento o empuje, al ser fuerzas opuestas a la primera, cumplen el principio de acción-reacción, en el cual la fuerza aplicada sobre una parte del cuerpo (acción) se oponen al mismo tiempo iguales fuerzas (reacción), esta es la base de una aplicación ortésica correcta y efectiva, la fuerza intermedia que hace presión se verá equilibrada por dos o más fuerzas que al ser sumadas serán iguales en grado, pero contra puestas en dirección a la primera (reacción o contrapresión). La longitud de la órtesis a nivel del antebrazo es influyente para la distribución de la presión cuando se tiene como objetivo sostener la mano en extensión, los soportes de los dedos deben ir lo más distal posible para que el torque se maximice (38).
- Distribución uniforme de la presión: uno de los principales éxitos en la fabricación de órtesis, consiste en una presión bien distribuida, lo cual se logra mediante un moldeado preciso para que la mano encaje adecuadamente, por ejemplo en el caso de una órtesis distal de la extremidad superior, la presión debe distribuirse equitativamente desde el antebrazo hasta la base de los metacarpianos para que actúe sobre la mayor cantidad de área posible, de modo que la fuerza sea direccionada al eje de la articulación.
- Tensión prolongada: debido a que la movilidad de un tejido ocurre más efectivamente con una carga baja y una larga aplicación, siempre es preferible tener una fuerza pequeña que el usuario pueda tolerar para aumentar el tiempo, en lugar de una fuerza grande que solo pueda tolerarse durante periodos cortos, el fin último de la tensión es llevar los tejidos a sus límites de elasticidad, en un tiempo progresivo, por ende la meta de una órtesis es aumentar el tiempo de uso antes que la fuerza, así que si el usuario se siente incómodo con el dispositivo en pocos minutos, y esté ajusta bien, la fuerza debe ser disminuida. La aplicación de la fuerza en órtesis estáticas y dinámicas consiste en la tolerancia del usuario.
- Eficacia mecánica: se refiere a la exactitud, el ajuste y la consistencia de la fuerza aplicada en la órtesis, lo cual permite una respuesta deseada en los tejidos a los cuales se aplica sin generar lesión.

4.5 PRESCRIPCIÓN:

La mano espástica se caracteriza por una afectación de los músculos flexores del codo, pronadores del antebrazo, flexores de los dedos y flexores de la muñeca, estos últimos con tendencia a la desviación cubital, a lo que se suman en muchas ocasiones,

problemas de la sensibilidad estereognósica, lo cual limita la funcionalidad de la mano, y que por ende es necesario considerar para orientar los objetivos terapéuticos a la mejoría cinética y sensorial en donde el uso de las órtesis adquiere una gran importancia (47).

Zimmermann y Brown, citados por Conejero Casares (54), recomiendan los siguientes pasos para realizar una correcta prescripción de las órtesis:

Examen: incluye la exploración física, la historia clínica y el uso de instrumentos de evaluación específicos.

Diagnóstico: orientado al problema funcional detectado.

Prescripción: para lo cual se tienen en cuenta los siguientes criterios (38)

- Tiempo de aplicación (cuándo se prescribe): las órtesis pueden ser emergentes, provisionales o permanentes de acuerdo al estadio del proceso, en el caso del ECV que deja secuelas definitivas, la mayoría de órtesis usadas son permanentes.
- Dosificación (tiempo de uso): se debe establecer si las órtesis se usaran de forma diurna o nocturna, y la cantidad de horas.
- Características funcionales (para que se prescribe): las órtesis pueden ser prescritas con el objetivo de inmovilizar, para lo cual se usan dispositivos estáticos; con el objetivo de movilizar, para lo cual se usan dispositivos dinámicos; o con el objetivo de asistir, para lo cual se usan ayudas mecánicas a manera de utensilios que permitan realizar alguna actividad de vestido, aseo o alimentación.
- Características de la fabricación (como se fabrican): para la fabricación de una órtesis es importante cumplir requisitos como, diseño simple y sencillo en cuanto a la forma, peso y soporte; uso de materiales y métodos de construcción que maximicen la durabilidad y optimicen la efectividad y comodidad, evitando áreas de presión y permitiendo una fijación segura; estéticamente agradable, de tal modo que la órtesis sea agradable a la vista y el usuario se sienta socialmente aceptado; que sea óptimo en la usabilidad, lo cual se refiere a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que las personas pueden participar en actividades dentro de sus ambientes mientras usan sus órtesis; que sea de fácil limpieza e higiene.

Adquisición: se refiere a la fiabilidad del fabricante, a la asistencia técnica, al período de prueba, al entrenamiento y al seguimiento a largo plazo.

Educación: proporcionar la información adecuada, utilizar un lenguaje cotidiano, y entregar las recomendaciones e instrucciones por escrito tanto al usuario como al cuidador o a la familia, son factores fundamentales en el proceso de adaptación y rehabilitación.

Reevaluación: precoz (verificación de la correcta adaptación) y tardía (valoración de la eficacia y de la impresión subjetiva del paciente).

En cuanto a los objetivos de las órtesis en neurorehabilitación, se tienen los siguientes (55) :

- Disminuir la espasticidad
- Prevenir o reducir contracturas
- Brindar protección a la articulación y tejidos adyacentes
- Reducir el dolor
- Aumentar la función motora
- Promover el arco de movilidad articular, teniendo en cuenta que una órtesis ideal es aquella que permite alcanzar una amplitud de movimiento funcional, más que una amplitud de movimiento normal (52)

La intervención ortésica debe ser individualizada y centrada en el usuario, teniendo en cuenta las cualidades personales, el contexto y el ambiente del mismo, el éxito de una prescripción consiste en involucrar a la persona durante la evaluación, la intervención y los procesos de seguimiento o modificación, en realizar un enfoque holístico, en el contexto único del individuo; los resultados óptimos se logran cuando el usuario se reincorpora a las actividades de la vida diaria de la manera más independiente posible, lo cual permite su participación a nivel social (51).

4.6 NUEVAS TENDENCIAS:

En cuanto a las nuevas tendencias o futuro de las órtesis, se deben mencionar los aportes de la neurorrobótica, la cual, es una tecnología emergente en el tratamiento rehabilitador del usuario con lesiones neurológicas y la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior (49) , también se hace énfasis en el uso de aparatos electromecánicos y órtesis dinámicas combinadas con actividad orientada a la tarea, y no solamente el uso de una órtesis por cierto número de horas, donde no hay un enfoque funcional (56), pues usar un dispositivo durante un largo periodo de tiempo manteniendo una sola posición, no ha mostrado mejoría en diferentes medidas de desenlace, tal como lo expone Aoyagi y Tsubahara en su revisión basada en la evidencia (57), pues si bien es cierto, que consecuencias de un ECV como las contracturas y cambios en las características morfológicas del músculo, contribuyen a una postura flexionada, y a la disminución de la función manual, la debilidad muscular y la atrofia inducida por la inactividad, son unas de las principales causas de la discapacidad, por lo tanto el manejo para ello debe ser, promover la actividad, el movimiento y el estiramiento activo; los ensayos recientes hacen hincapié en la rehabilitación con actividades orientadas a la tarea combinado con las órtesis, las cuales han demostrado un beneficio significativamente mayor comparados con la terapia convencional (58) o con el simple uso de una órtesis estática, con lo anterior se

puede deducir que es el movimiento y el enfoque funcional los que permiten una rehabilitación integral, sustentados en el papel de la neuroplasticidad, tal como lo muestra Baron et al., (59) en su estudio, en el cual evidenciaron a través de neuroimagen, una recuperación funcional en usuarios que sufrieron un ECV, semanas o meses después del evento al realizar movimientos con la extremidad superior afectada, utilizando tareas motoras activas, de diferente complejidad, fuerza, frecuencia y rango de movimiento, esta neuroplasticidad inducida por la experiencia incluye mayor excitabilidad y reclutamiento de las neuronas en ambos hemisferios del cerebro, a medida que las habilidades de los usuarios mejoran con la formación y la experiencia, demostrando que el cerebro humano no sólo tiene la capacidad de activar regiones alternativas durante la recuperación, sino que es un sistema dinámico y de continua restauración, así las intervenciones de rehabilitación inicien años después (56).

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO:

Revisión sistemática de la literatura, la cual se basó en la mejor evidencia disponible en torno a los estudios realizados hasta la fecha, que demostraron evidencia científica sobre la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía; cuyo producto final fue un artículo original integrativo.

La revisión analítica se realizó acorde con los estándares de calidad establecidos para reportar estudios experimentales, utilizando la estrategia CONSORT (Consolidated standards of reporting trials group) versión 2010.

5.2 PASOS EN EL DESARROLLO DE LA REVISION SISTEMÁTICA:

En el desarrollo general de la revisión sistemática se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos:

- Realizar una búsqueda sistemática de literatura para la calificación de la evidencia disponible.
- Calificar la evidencia científica.
- Establecer la pregunta de base.
- Realizar la revisión sistemática de acuerdo con la pregunta de investigación planteada.

5.2.1 Identificar y refinar el tópico:

Para identificar y definir el tópico, se planteó una pregunta clínica clara y delimitada que respondió al objetivo de la investigación. La pregunta especificó el tipo de población (los participantes), los tipos de intervenciones (y comparaciones), y los tipos de desenlaces que fueron de interés, la sigla PICO (iniciales en inglés) ayudó a registrar estos conceptos (60), donde:

P: población adulta con mano espástica secundaria a hemiplejía por ECV.

I: intervención, relacionada con la aplicación de órtesis.

C: comparación con terapia convencional u otras técnicas convencionales

O: cambios en el rango de movilidad articular, tono muscular, calificación de dolor, función motora, independencia funcional del miembro superior, edema, fuerza de agarre.

a. Pregunta clínica:

¿Cuál es la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía?

5.2.2 Establecimiento del grupo que desarrolló cada revisión sistemática:

La revisión sistemática fue realizada por una estudiante de la VI cohorte de la Maestría en Neurorehabilitación de la UAM®, la cual tuvo como tutoras a dos fisioterapeutas, una de ellas magister en Neurorehabilitación y la otra magister en educación y desarrollo humano, ambas con experiencia investigativa y con experiencia en adultos mayores, y en el caso particular, en la ejecución de revisiones sistemáticas.

5.2.3 Definición del propósito de la revisión sistemática:

Se propició la toma de decisiones de carácter científico para el manejo de Neurorehabilitación funcional, que desde la mejor evidencia disponible contribuyó al mejoramiento de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

5.2.4 Criterios para considerar los estudios para la revisión sistemática:

- a. Tipos de estudio:** Ensayos clínicos controlados aleatorizados o cuasi-aleatorizados acerca del uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía, secundaria a ECV. Dichos ensayos clínicos no tuvieron limitación en cuanto al idioma ni a la fecha de publicación, las búsquedas se iniciaron el primero de septiembre de 2015 y se cerraron el 31 de marzo de 2016.

Ensayo Controlado aleatorizado, un ensayo clínico que implica al menos un tratamiento de prueba y un tratamiento de control, registro simultáneo y seguimiento de esos grupos de prueba y de control, y en el que los tratamientos suministrados se eligen por un proceso aleatorio, como el uso de una tabla de números aleatorios.

Ensayo Clínico Controlado, consiste en un ensayo clínico que implica uno o más tratamientos de prueba, al menos un tratamiento de control, medidas de control de resultados específicas para evaluar la intervención estudiada, y un método libre de sesgos para asignar las personas al grupo de prueba. El tratamiento puede ser medicamentos, aparatos o procedimientos analizados para eficacia diagnóstica y terapéutica.

- b. Tipos de participantes:** personas adultas entre 18 y 85 años de edad con diagnóstico clínico de hemiplejía espástica, secundario a enfermedad cerebro vascular.
- c. Tipo de intervención:** Uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía, sin incluir tratamientos adicionales con otros métodos terapéuticos, medicamentos o combinación con uso de tecnología de apoyo.
- d. Tipos de medidas de resultado:** función motora (medida con UL-MAS, Fulg – Meyer para rango de movilidad articular, Action Research Arm Test – ARAT, Box and

Blocks), independencia funcional del miembro superior (medida con DASH y SIS), calificación del dolor, edema, tono muscular (Ashworth) y fuerza de agarre.

e. Criterios para considerar las revisiones sistemáticas que hacen parte del macroproyecto: Para la realización de la revisión sistemática de literatura acerca del uso de órtesis, para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía, se presentan a continuación criterios considerados en los estudios para la construcción dicha revisión.

5.2.5 Identificar la evidencia:

Se registró el proceso de búsqueda en todas las bases de datos de tal forma que pudiera ser reproducible, anotadas exactamente como se llevaron a cabo e incluidas en su totalidad, junto con el número de registros recuperados. También se incluyeron las fechas de inicio y finalización de la búsqueda en cada una de las bases de datos, se dejó abierta la opción del idioma y la fecha de la publicación. Dichas búsquedas se realizaron entre enero de 2015 a febrero de 2016 y se utilizaron como estrategias para la búsqueda términos MeSH como “órtesis”, “enfermedad cerebrovascular”, “mano espástica”, “espasticidad” y “hemiplejía” en diferentes bases de datos PubMed, PEDro y OTseeker, artículos en texto completo en las diferentes bibliotecas virtuales (Elsevier, Embase y Bireme), búsqueda manual de las referencias encontradas, utilizando los términos de búsqueda. Dichas búsquedas se realizaron por la investigadora y por las tutoras de la investigación.

5.2.6 Identificación de los términos de búsqueda:

Los términos MeSH utilizados fueron: orthosis, splints, stroke, hand, rehabilitation. Igualmente, los términos relacionados fueron: physical therapy, spastic, chronic, muscular spasticity, wrist. Las combinaciones utilizadas fueron: orthosis AND hand rehabilitation (12 registros encontrados), orthosis AND stroke (10 registros encontrados), orthosis AND stroke AND hand rehabilitation (9 registros encontrados), stroke AND rehabilitation AND orthosis (22 registros encontrados), splints AND physical therapy AND stroke (7 registros encontrados), splints AND stroke AND spastic hand (6 registros encontrados), splints AND chronic stroke AND spastic hand (1 registro encontrado), splints AND stroke AND hand rehabilitation (8 registros encontrados), splints AND stroke AND physical therapy (9 registros encontrados), hand AND splints AND stroke (4 registros encontrados), stroke AND muscular spasticity AND splints (5 registros encontrados), hand AND wrist AND orthosis AND stroke (4 registros encontrados), splints AND hand rehabilitation (12 registros encontrados), splints AND stroke (7 registros encontrados), hand AND wrist AND splints AND stroke (3 registros encontrados).

5.2.7 Documentación e información en el proceso de búsqueda:

Se registró el proceso de búsqueda en todas las bases de datos de tal forma que pudiera ser reproducible, anotadas exactamente como se llevaron a cabo e incluidas en su totalidad, junto con el número de registros recuperados. También se incluyeron las fechas de inicio y de la última búsqueda para cada base de datos, el período buscado, se anotó si hubo alguna forma de restricción del lenguaje o de la publicación.

5.2.8 Métodos de revisión:

a. Evaluación de la calidad metodológica:

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la escala PEDro (61) la cual evalúa 11 ítems: criterios de elegibilidad especificados, asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación aleatoria, similitud de las características basales de los pacientes, enmascaramiento de pacientes, enmascaramiento de terapeutas, enmascaramiento de evaluadores, datos de desenlace en al menos el 85% de los participantes de al menos un desenlace primario, análisis de intención de tratamiento, comparaciones estadísticas entre los grupos y estimativos de punto y mediciones de variabilidad. Cada uno de los ítems se califica con un punto, con excepción del primero. Por lo tanto, el puntaje máximo posible es de 10 puntos. Los estudios con 6 o más puntos se consideraron de calidad alta, mientras que los estudios con menos de 6 puntos se consideraron de menor calidad. Los autores de la revisión evaluaron la escala PEDro en forma independiente y las diferencias se resolvieron por consenso (Ver anexo tabla análisis de la calidad metodológica PEDro)

b. Extracción de los datos:

La extracción de los datos de la revisión sistemática con relación a los participantes, métodos, intervenciones, desenlaces y resultados se realizó con la participación de la investigadora y una de las tutoras de manera independiente, utilizando la declaración Consort 2010, para el ensayo clínico aleatorizado del estudio siempre y cuando fuese posible. Posteriormente, se procedió a extraer los datos de cada informe por separado, luego, se obtuvieron los datos de todos los informes directamente en un formulario único de obtención e igual que en el paso anterior, se sometió a consenso la discusión, si no se llegaba un acuerdo, se acudió a tercera persona (JCR) para su definición.

c. Selección de los estudios excluidos:

Se registró una lista de estudios excluidos especificando el tipo de estudio correspondiente y la razón de su exclusión, por ejemplo, si correspondió a revisión narrativa, series de casos, carta al editor, o cuando no cumplía con los criterios de elegibilidad, entre otros, ya anotados en los criterios de inclusión.

5.2.9 Análisis de los datos:

Debido a la gran diversidad de estudios con relación al tamaño de la población, proceso de intervención y medidas de resultado, el análisis solo se remitió a los aspectos cualitativos, por tanto no se extrajeron datos para un análisis cuantitativo Meta-análisis.

5.2.10 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos:

En la evaluación del riesgo de sesgos en los estudios incluidos: el riesgo de sesgos de los estudios se evaluó mediante la herramienta para evaluar el riesgo de sesgos de la Colaboración Cochrane (62).

Para el *sesgo de selección* se evaluó la generación de la secuencia de aleatorización y el ocultamiento de la asignación aleatoria. La generación de la secuencia de aleatorización se apreció si describe el método en suficiente detalle para permitir evaluar si produce grupos comparables. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (cualquier proceso de aleatorización confiable), alto riesgo de sesgo (cualquier proceso no aleatorio) o riesgo no claro de sesgo. El ocultamiento de la asignación aleatoria se apreció si se describió el método utilizado en suficiente detalle para determinar si la asignación de las intervenciones pudo haberse previsto antes o durante el reclutamiento. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (central telefónica o central de aleatorización, sobres sellados opacos numerados consecutivamente), alto riesgo de sesgo (asignación aleatoria abierta, sobres no sellados o no opacos, alternación) o riesgo no claro de sesgo.

Para el *sesgo de realización* se evaluó el enmascaramiento de participantes y personal. Se apreció si describe todas las medidas empleadas para enmascarar a los participantes en el estudio y los investigadores el conocimiento de cuál intervención recibió un participante. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (si hubo enmascaramiento o si se juzgó que era poco probable que la falta de enmascaramiento afectara los resultados), alto riesgo de sesgo o riesgo no claro de sesgo.

Para el *sesgo de detección* se evaluó el enmascaramiento de la evaluación de resultados.

Se apreció si describe todos los métodos utilizados para enmascarar la evaluación de resultados del conocimiento de cualquier intervención que recibiera un participante. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (si hubo enmascaramiento de la evaluación de resultados), alto riesgo de sesgo o riesgo no claro de sesgo.

Para el *sesgo de atrición* se evaluó los datos incompletos de desenlaces. Se apreció la completitud de los datos para cada medida de desenlace, incluyendo atrición y exclusiones del análisis. Se estableció si se reportaron la atrición y las exclusiones, los números en cada grupo de intervención (comparado con el total de participantes aleatorizados), si se reportaron las razones para atrición o exclusiones y si los datos faltantes fueron balanceados entre los grupos o si se relacionaron con los desenlaces. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (no hay datos de desenlace faltantes o se balancearon entre los grupos), alto riesgo de sesgo (números o razones para datos faltantes

imbalances entre los grupos, análisis por protocolo no por intención de tratamiento) o riesgo no claro de sesgo.

Para el *sesgo de reporte* se apreció la posibilidad de reporte selectivo. Se calificó como bajo riesgo de sesgo (si es claro que se reportaron todos los desenlaces pre-especificados del estudio y todos los desenlaces de interés de la revisión), alto riesgo de sesgo (no se reportaron todos los desenlaces pre-especificados, uno o más desenlaces primarios reportados no fueron pre-especificados, se reportaron incompletamente los desenlaces de interés y no se pudieron utilizar, el estudio no incluyó resultados de un desenlace clave que se esperaba que fuese reportado) o bajo riesgo de sesgo.

5.2.11 Elaboración de informe final:

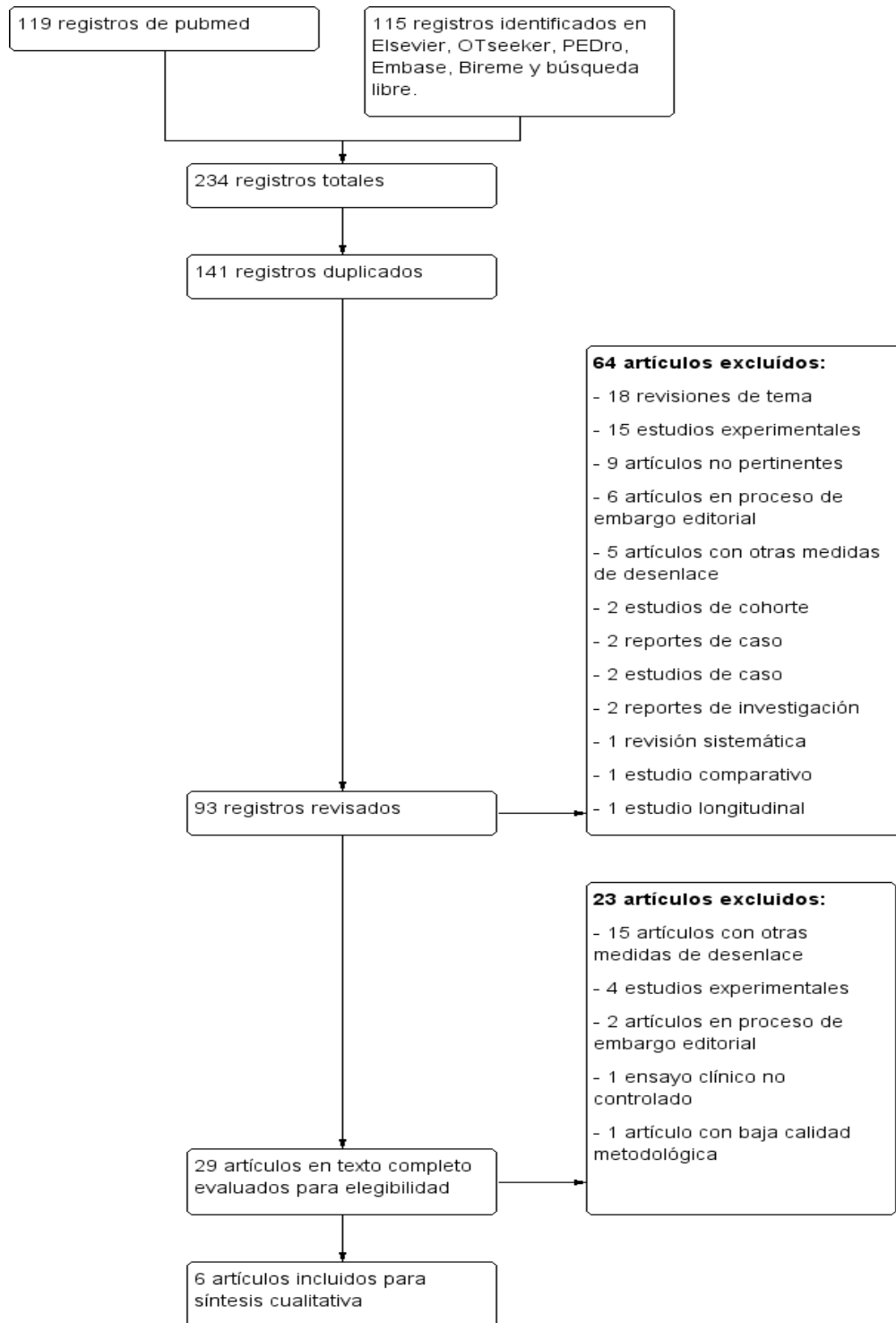
Se presenta el documento final acerca de la revisión sistemática de literatura realizada sobre el uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA:

Se encontraron un total de 234 registros, de los cuales, 119 correspondieron a PubMed, 6 a Elsevier, 15 a OTseeker, 22 a PEDro, 12 a Embase, 59 en Bireme y 1 a búsqueda libre; se removieron 141 registros duplicados, quedando 93 para ser revisados, de los cuales se excluyeron 64, por las siguientes razones: 18 revisiones de tema, 15 estudios experimentales, 9 eran artículos no pertinentes, 6 artículos en proceso de embargo editorial, 5 artículos con otras medidas de desenlace, 2 estudios de cohorte, 2 reportes de caso, 2 estudios de caso, 2 reportes de investigación, 1 revisión sistemática, 1 estudio comparativo y 1 era estudio longitudinal; quedando así 29 registros para elegibilidad en texto completo, excluyendo 23, al encontrarse 15 estudios con otras medidas de desenlace, 4 estudios experimentales, 2 artículos en proceso de embargo editorial, 1 ensayo clínico no controlado, 1 artículo con baja calidad metodológica (ver figura 1, algoritmo del estudio).

FIGURA 1. ALGORITMO DEL ESTUDIO



6.2 ESTUDIOS INCLUIDOS:

En total se incluyeron 6 estudios, de los cuales 5 corresponden a ensayos clínicos controlados aleatorizados (63) (64) (65) (66) (67) y uno a estudio crossover (68), que median el efecto del uso de órtesis en usuarios con mano espástica por ECV, encontrándose tres tipos de órtesis: órtesis estáticas, órtesis dinámicas y órtesis de material liviano o de soporte (lycra), en las medidas de resultado evaluadas para el primer tipo de órtesis se encuentran, la espasticidad, el rango de movimiento pasivo, la función motora, la independencia en la función de miembro superior, el dolor y el edema, los cuáles fueron medidos con: la escala de Ashworth Modificada (MAS), escala de Tardieu, escala de Evaluación Motora del Miembro Superior (UL-MAS), escala Fulg Meyer Assessment, escala de evaluación de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH) y medidas antropométricas; las medidas resultado evaluadas para el segundo tipo de órtesis son, la espasticidad, la función motora, la independencia en la función de miembro superior, la destreza manual gruesa y la fuerza de agarre, los cuáles fueron medidos con: la escala de Ashworth Modificada (MAS), Action Research Arm Test (ARAT), prueba de caja y cubos, Box and Blocks (B&B), Stroke Impact Scale (SIS) y dinamometría; finalmente para el último tipo de órtesis las medidas de resultado evaluadas fueron, la espasticidad, el rango de movimiento pasivo y activo, medidas con la escala de Tardieu y goniometría.

Los países y lugares en los cuáles se llevaron a cabo estos estudios fueron: Hospital Universitario de Daegu, Korea, Hospital universitario Zonguldak Karaelmas, Turquía, la Asociación de Fisioterapia de Missouri y fundación de salud Greater St. Louis, Estados Unidos, la unidad de rehabilitación del Hospital Universitario de Geneva, Suiza y las unidades de rehabilitación de los Hospitales Prince Henry y St Joseph en Australia. La población total fue de 180 participantes, 100 para el grupo experimental intervenidos con órtesis, 64 para el grupo control intervenidos con terapia convencional y 16 pertenecientes al estudio crossover; participaron 95 hombres y 85 mujeres, con edades promedio entre 48 años y 75 años (ver tabla 2, características de los estudios incluidos).

TABLA 1.

SINTESIS DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

A continuación se presenta la tabla con la síntesis de resultados de los estudios incluidos, la cual, está organizada teniendo en cuenta las medidas de resultado relacionadas con función motora, tono muscular, cambios en el movimiento articular, calificación del dolor, independencia funcional, edema y fuerza de agarre.

TIPO DE ORTESIS	TIPO DE COMPARACIÓN	ESTUDIO	INTERVENCIÓN	CONTROL	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RESULTADOS
Órtesis Estática	Disminución de la espasticidad.	Basaran, 2012.	Grupo con la órtesis dorsal y grupo con la órtesis volar: los participantes de cada grupo usaron la órtesis con un máximo de 10 horas diarias en la noche, y se les dio un programa de ejercicios para realizar en el hogar como parte de la terapia convencional, la cual consistía en entrenamiento motor y estiramientos.	Grupo control: no usó ningún tipo de órtesis. Realizó el mismo programa de ejercicios del grupo intervención en el hogar, como parte de la terapia convencional.	38 participantes (13 para el grupo de la órtesis dorsal, 13 para el grupo de la órtesis volar y 12 para el grupo control).	Escala de Ashworth modificada (MAS), para evaluar espasticidad de los flexores de muñeca. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 2.38 (± 0.51) y postintervención 2.23 (± 0.44). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 2.54 (± 0.66) y postintervención 2.38 (± 0.77). Grupo control, evaluación basal 2.58 (± 0.90) y postintervención 2.42 (± 0.90). Reflejo H (mseg): Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 17.68 (± 1.77) y postintervención 17.94 (± 1.92). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 17.73 (± 1.69) y postintervención 17.86 (± 1.80). Grupo control, evaluación basal 17.54 (± 2.23) y postintervención 17.60 (± 1.74). Relación Hmax - Mmax: relación entre la amplitud máxima del reflejo H y la amplitud máxima de la respuesta M. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 0.36 (± 0.16) y postintervención 0.32 (± 0.12). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal

						0.37 (± 0.10) y postintervención 0.34 (± 0.10). Grupo control, evaluación basal 0.36 (± 0.15) y postintervención 0.35 (± 0.13).
	Lannin, 2007.	Grupo con la órtesis en neutro y grupo con la órtesis en extensión: los participantes de cada grupo usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche, y en el día recibieron una hora de terapia convencional.	Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.	62 participantes (20 para el grupo con la órtesis en neutro, 21 para el grupo de la órtesis en extensión y 21 para el grupo control).		Angulo de espasticidad de la muñeca en la Escala Tardieu en grados: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal -0.9 (± 1.5) y postintervención 7.7 (± 8.5). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal -0.8 (± 1) y postintervención 6.3 (± 8.4). Grupo control, evaluación basal -1.2 (± 1.1) y postintervención 2.4 (± 16.7). Grado de espasticidad de la muñeca en la Escala de Tardieu: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 1.5 (± 2) y postintervención 2 (± 2). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 1 (± 2) y postintervención 2 (± 1). Grupo control, evaluación basal 1 (± 1) y postintervención 2 (± 1).
Aumento del rango pasivo de movimiento.	Basaran, 2012.	Grupo con la órtesis dorsal y grupo con la órtesis volar: los participantes de cada grupo usaron la órtesis con un máximo de 10 horas diarias en la noche, y se les dio un programa de ejercicios para realizar en el hogar como parte de la terapia convencional, la cual consistía en entrenamiento motor y estiramientos.	Grupo control: no usó ningún tipo de órtesis. Realizó el mismo programa de ejercicios del grupo intervención en el hogar, como parte de la terapia convencional.	38 participantes (13 para el grupo de la órtesis dorsal, 13 para el grupo de la órtesis volar y 12 para el grupo control).		Rango pasivo de movimiento (PROM) en grados para extensión de muñeca. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 49.62 (± 20.76) y postintervención 51.92 (± 19.74). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 48.85 (± 20.22) y postintervención 52.31 (± 19.11). Grupo control, evaluación basal 52.08 (± 20.05) y postintervención 52.50 (± 19.48).
	Lannin, 2007.	Grupo con la órtesis en neutro y grupo con la férula en extensión: los participantes de cada grupo usaron la órtesis entre 9 y 12	Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.	38 participantes (13 para el grupo de la órtesis dorsal,		Extensibilidad de la muñeca en grados: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 62.1 (± 16.4) y postintervención 53.1 (± 14.9).

			horas diarias en la noche, y en el día recibieron una hora de terapia convencional.		13 para el grupo de la órtesis volar y 12 para el grupo control).	Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 56.8 (± 12.4) y postintervención 45.5 (± 15.4). Grupo control, evaluación basal 56.2 (± 15.0) y postintervención 47.3 (± 16.9).
Función motora según UL-MAS.	Lannin, 2007.	Grupo con la órtesis en neutro y grupo con la órtesis en extensión: los participantes de cada grupo usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche, y en el día recibieron una hora de terapia convencional.	Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.	62 participantes (20 para el grupo con la órtesis en neutro, 21 para el grupo de la órtesis en extensión y 21 para el grupo control).		Escala de evaluación motora del miembro superior (UL-MAS): Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 0.3 (± 0.9) y postintervención 0.9 (± 2.0). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 0.3 (± 0.4) y postintervención 0.7 (± 1.4). Grupo control, evaluación basal 0.1 (± 0.3) y postintervención 0.4 (± 0.9).
Función motora según Fulg - Meyer para rango de movimiento articular.	Bürge, 2008.	Grupo experimental: los participantes recibieron 2 sesiones de terapia física y 1 sesión de terapia ocupacional diarias, debían usar la órtesis al menos 6 horas al día, todos los días por 13 semanas.	Grupo control: Los participantes recibieron el mismo protocolo (número de sesiones de terapia del grupo experimental) pero sin uso de la órtesis.	30 participantes (15 para el grupo experimental y 15 para el grupo control).		Limitación pasiva en muñeca medido con Fulg Meyer Assessment (FMA) para movilidad articular pasiva de la extremidad superior: Grupo experimental: evaluación basal 4 (27%), postintervención 4 (29%). Grupo control: evaluación basal 1 (7%), postintervención 8 (62%).
Aumento de la independencia funcional de Miembro Superior.	Lannin, 2007.	Grupo con la órtesis en neutro y grupo con la órtesis en extensión: los participantes de cada grupo usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche, y en el día recibieron una hora de terapia convencional.	Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.	62 participantes (20 para el grupo con la órtesis en neutro, 21 para el grupo de la órtesis en extensión y 21 para el grupo control).		Escala de evaluación de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH): Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 57.6 (± 24.0) y postintervención 58.5 (± 19.4). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 62.8 (± 24.4) y postintervención 60.4 (± 12.4). Grupo control, evaluación basal 60.8 (± 21.7) y postintervención 66.8 (± 17.4).
Disminución del dolor.	Bürge, 2008.	Grupo experimental: Los participantes recibieron 2 sesiones de terapia física y 1 sesión de terapia	Grupo control: Los participantes recibieron el mismo protocolo (número de sesiones de terapia del	30 participantes (15 para el grupo		Dolor medido según Escala Visual Análoga (EAV): Grupo experimental: evaluación basal 2 (13%), postintervención 1 (7%).

			ocupacional al día, ellos debían usar la órtesis al menos 6 horas al día, todos los días por 13 semanas y se les motivaba para el uso de la mano afectada mientras empleaban la órtesis.	grupo experimental) pero sin uso de la órtesis.	experimental y 15 para el grupo control).	Grupo control: evaluación basal 2 (13%), postintervención 8 (53%).
		Lannin, 2007.	Grupo con la órtesis en neutro y grupo con la órtesis en extensión: los participantes de cada grupo usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche, y en el día recibieron una hora de terapia convencional.	Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.	62 participantes (20 para el grupo con la órtesis en neutro, 21 para el grupo de la órtesis en extensión y 21 para el grupo control).	Dolor medido a través de la Escala de evaluación de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH): Grupo experimental: Grupo con órtesis en neutro, evaluación basal 44 (± 34) y postintervención 56.3 (± 28.0). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 58 (± 32) y postintervención 58.3 (± 28.8). Grupo control, evaluación basal 52 (± 32) y postintervención 63.5 (± 31.0).
	Disminución del edema.	Bürge, 2008.	Grupo experimental: Los participantes recibieron 2 sesiones de terapia física y 1 sesión de terapia ocupacional al día, ellos debían usar la órtesis al menos 6 horas al día, todos los días por 13 semanas y se les motivaba para el uso de la mano afectada mientras empleaban la órtesis.	Grupo control: Los participantes recibieron el mismo protocolo (número de sesiones de terapia del grupo experimental) pero sin uso de la órtesis.	30 participantes (15 para el grupo experimental y 15 para el grupo control).	Edema evaluado a través de medidas antropométricas (circunferencia): Grupo experimental: evaluación basal 1 (7%), postintervención 1 (7%). Grupo control: evaluación basal 1 (7%), postintervención 2 (15%).

TIPO DE ORTESIS	TIPO DE COMPARACIÓN	ESTUDIO	INTERVENCIÓN	CONTROL	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RESULTADOS
Órtesis dinámica	Disminución de la espasticidad.	Kim, 2013.	Grupo experimental: los participantes usaron la órtesis 2 veces al día por 10 minutos de estiramiento sostenido, durante 4 semanas.	Grupo control: los autores no especifican que rutina siguió.	15 participantes (8 para el grupo experimental y 7 para el control).	Escala de Ashworth modificada (MAS), para evaluar severidad de la espasticidad de los músculos flexores de las 5 articulaciones metacarpofalángicas. Grupo experimental: evaluación basal

						2.71 (± 0.25), postintervención 1.58 (± 0.36). Grupo control: evaluación basal 2.62 (± 0.52), postintervención 2.57 (± 0.50).
Función motora: alcance, agarre, pinza y movimiento con Action Research Arm Test.	Barry, 2012.	Grupo experimental: los participantes recibieron una hora de terapia física dirigida por el fisioterapeuta, una vez a la semana por 6 semanas, la sesión iniciaba con 15 minutos de estiramientos y cargas de peso, los siguientes 45 minutos estaban enfocados a alcanzar, agarrar y liberar balones usando la órtesis. Adicional a la sesión de terapia física se les entrego y explico un plan casero el cuál debían realizar 2 veces al día por 4 días a la semana durante las 6 semanas sin la presencia del fisioterapeuta.	Grupo control: realizó la misma sesión de terapia física descrita en el grupo experimental pero sin uso de la órtesis.	19 participantes (10 para el grupo experimental y 9 para el grupo control).	Alcance, agarre, pinza y movimiento evaluados con Action Research Arm Test (ARAT): Grupo experimental: evaluación basal 11.6 (± 7.9), postintervención 13.8 (± 10.1). Grupo control: evaluación basal 5.7 (± 2.7), postintervención 7.1 (± 0.3).	
Mejoría en la destreza manual gruesa con Box and Blocks.	Barry, 2012.	Grupo experimental: los participantes recibieron una hora de terapia física dirigida por el fisioterapeuta, una vez a la semana por 6 semanas, la sesión iniciaba con 15 minutos de estiramientos y cargas de peso, los siguientes 45 minutos estaban enfocados a alcanzar, agarrar y liberar balones usando la órtesis. Adicional a la sesión de terapia física se les entrego y explico un plan casero el cuál debían realizar 2 veces al día por 4 días a la semana durante las 6 semanas sin la presencia del fisioterapeuta.	Grupo control: realizó la misma sesión de terapia física descrita en el grupo experimental pero sin uso de la órtesis.	19 participantes (10 para el grupo experimental y 9 para el grupo control).	Destreza manual gruesa, prueba de caja y cubos, Box and Blocks (B&B): Grupo experimental: evaluación basal 1.9 (± 2.4), postintervención 3.5 (± 5.8). Grupo control: evaluación basal 0.4 (± 0.7), postintervención 1.4 (± 3.2).	
Aumento de la fuerza de agarre.	Barry, 2012.	Grupo experimental: los participantes recibieron una hora de terapia física dirigida por el fisioterapeuta, una vez	Grupo control: realizó la misma sesión de terapia física descrita en el grupo experimental pero sin uso	19 participantes (10 para el grupo	Fuerza de agarre medida con dinamómetro de mano en kg: Grupo experimental: evaluación basal 7.2 kg (± 4.1),	

			a la semana por 6 semanas, la sesión iniciaba con 15 minutos de estiramientos y cargas de peso, los siguientes 45 minutos estaban enfocados a alcanzar, agarrar y liberar balones usando la órtesis. Adicional a la sesión de terapia física se les entrego y explico un plan casero el cuál debían realizar 2 veces al día por 4 días a la semana durante las 6 semanas sin la presencia del fisioterapeuta.	de la órtesis.	experimental y 9 para el grupo control).	postintervención 6.1 kg (± 2.2). Grupo control: evaluación basal 5.2 kg (± 4.3), postintervención 5.2 kg (± 3.1).
Aumento de la independencia.	Barry, 2012.	Grupo experimental: los participantes recibieron una hora de terapia física dirigida por el fisioterapeuta, una vez a la semana por 6 semanas, la sesión iniciaba con 15 minutos de estiramientos y cargas de peso, los siguientes 45 minutos estaban enfocados a alcanzar, agarrar y liberar balones usando la órtesis. Adicional a la sesión de terapia física se les entrego y explico un plan casero el cuál debían realizar 2 veces al día por 4 días a la semana durante las 6 semanas sin la presencia del fisioterapeuta.	Grupo control: realizó la misma sesión de terapia física descrita en el grupo experimental pero sin uso de la órtesis.	19 participantes (10 para el grupo experimental y 9 para el grupo control).	Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para fuerza: Grupo experimental: evaluación basal 48.8 (± 22.4), postintervención 50.8 (± 23.6). Grupo control: evaluación basal 34.8 (± 21.4), postintervención 43.9 (± 12.6). copiar de la otra tabla. Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para uso de la mano: Grupo experimental: evaluación basal 9.0 (± 11.5), postintervención 18.3 (± 18.5). Grupo control: evaluación basal 6.7 (± 10.0), postintervención 11.1 (± 14.5). Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para recuperación: Grupo experimental: evaluación basal 46.0 (± 6.0), postintervención 48.0 (± 23.6). Grupo control: evaluación basal 47.8 (± 23.1), postintervención 63.3 (± 19.0).	

TIPO DE ORTESIS	TIPO DE COMPARACIÓN	ESTUDIO	INTERVENCIÓN	CONTROL	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RESULTADOS
Órtesis de material liviano	Disminución de la espasticidad.	Gracies, 2000.	El primer día los participantes usaron la órtesis 3 horas mientras realizaban la terapia convencional.	Al día siguiente los mismos usuarios realizaron 3 horas de terapia convencional pero sin la órtesis.	16 participantes (por ser un estudio crossover las mismas personas estuvieron tanto en el grupo control como experimental).	<p>Angulo de espasticidad en la Escala Tardieu (en grados): Grupo experimental: evaluación basal para flexión de muñeca 120.8 (± 40.5), postintervención 145.4 (± 36.9); evaluación basal para flexores de los dedos 163.1 (± 31.5), postintervención 169.2 (± 25.3), con datos de 16 participantes. Grupo control: evaluación basal para flexión de muñeca 124.2 (± 37.9), postintervención 119.2 (± 33.3), evaluación basal para flexores de los dedos 166.5 (± 20.5), postintervención 156.5 (± 34.2).</p> <p>Grado de espasticidad de la muñeca en la Escala de Tardieu: Grupo experimental: evaluación basal para flexores de muñeca 1.8 (± 0.9), postintervención 1.2 (± 0.9); evaluación basal para flexores de los dedos 1.4 (± 1.0), postintervención 0.9 (± 1.3). Grupo control: evaluación basal para flexores de muñeca 1.9 (± 1.0), postintervención 1.8 (± 0.9). Evaluación basal para flexores de los dedos 1.2 (± 0.9), postintervención 1.2 (± 0.9).</p>
	Mejoría de los rangos de movilidad.	Gracies, 2000.	El primer día los participantes usaron la órtesis 3 horas mientras realizaban la terapia convencional.	Al día siguiente los mismos usuarios realizaron 3 horas de terapia convencional pero sin la órtesis.	16 participantes (por ser un estudio crossover las mismas personas estuvieron tanto en el grupo control como experimental).	<p>Grados de flexión para muñeca en posición de reposo después del uso de una órtesis: Grupo experimental: evaluación basal para flexión de muñeca 22.4 (± 7.3), postintervención 13.9 (± 6.8), Grupo control: evaluación basal para flexión de muñeca 23.2 (± 5.9), postintervención 24.2 (± 8.4).</p>

					experimental).	
Aumento de los rangos de movilidad articular pasiva.	Gracies, 2000.	El primer día los participantes usaron la órtesis 3 horas mientras realizaban la terapia convencional.	Al día siguiente los mismos usuarios realizaron 3 horas de terapia convencional pero sin la órtesis.	16 participantes (por ser un estudio crossover las mismas personas estuvieron tanto en el grupo control como experimental).	Rangos de movilidad articular pasiva (PROM) en grados: Grupo experimental: evaluación basal para flexión de los dedos 162.1 (\pm 51.4), postintervención 147.1 (\pm 58.9); evaluación basal para extensión de los dedos 31.1 (\pm 20.7), postintervención 40.6 (\pm 17.6). Grupo control: evaluación basal para flexión de los dedos 182.5 (\pm 36.1), postintervención 181.7 (\pm 37.2), evaluación basal para extensión de los dedos 43.3 (\pm 26.8), postintervención 43.3 (\pm 31.9).	
Aumento de los rangos de movilidad articular activa.	Gracies, 2000.	El primer día los participantes usaron la órtesis 3 horas mientras realizaban la terapia convencional.	Al día siguiente los mismos usuarios realizaron 3 horas de terapia convencional pero sin la órtesis.	16 participantes (por ser un estudio crossover las mismas personas estuvieron tanto en el grupo control como experimental).	Rangos de movilidad articular activa (AROM) en grados: Grupo experimental: evaluación basal para flexión del III dedo 107.3 (\pm 79.6), postintervención 91.4 (\pm 74.1), Grupo control: evaluación basal para flexión del III dedo 110.5 (\pm 82.4), postintervención 124 (\pm 78.8).	

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS ESTUDIOS INCLUIDOS

1. Kim, 2013 (66).

Nombre	The effects of a hand-stretching device during the management of spasticity in chronic hemiparetic stroke patients.	
Autor (año)	Kim, 2013.	
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: no refiere tipo de aleatorización, ni modo de ocultamiento. Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes.</p> <p>Grupos: Grupo experimental: usó la órtesis de estiramiento Grupo control: no refiere que se le realizó.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: no hubo pérdidas durante el estudio.</p>	
Participantes	<p>Localización: Hospital Universitario de Daegu, Korea, departamento de rehabilitación.</p> <p>Marco de tiempo: Los autores no refieren el marco de tiempo.</p> <p>Participantes: la población total fue de 15 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vascular (ECV), no especifica cómo se calcula el tamaño de la muestra.</p> <p>Criterios de inclusión: Tener 6 o más meses después del ECV. Debilidad muscular completa Espasticidad de los flexores de los dedos con un puntaje en la escala modificada de Ashworth (MAS): mayor o igual a 1. Edad: 18 a 75 años</p> <p>Criterios de exclusión: No tener antecedentes de lesión de nervio periférico o enfermedad musculoesquelética en el miembro superior afectado. No presentar contracturas de la muñeca y dedos. No tener antecedentes de procedimientos invasivos (botox, alcohol o fenol) para el tratamiento de la espasticidad al menos 6 meses antes del inicio del estudio. Presentar afasia, problemas somatosensoriales o cognitivos (puntaje en el Minimental Test menor o igual a 25).</p> <p>Características de la población: el grupo intervención tuvo un total de 8 personas, 5 hombres y 3 mujeres, con una edad promedio de 47.7 años, el grupo control tuvo un total de 7 personas, 5 hombres y 2 mujeres, con un promedio de edad de 55.1 años.</p>	
Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: órtesis de estiramiento, compuesta de una férula de mano y un soporte de dedos.</p> <p>Grupo experimental: los participantes usaron la órtesis 2 veces al día por 10 minutos de estiramiento sostenido, durante 4 semanas. Se les proporcionó una lista de chequeo e instrucciones y se les explicó cómo llenarla después de cada sesión de ejercicio.</p> <p>Grupo control: los autores no especifican que rutina se siguió.</p>	
Resultados	Escala de Ashworth modificada (MAS), para evaluar severidad de la espasticidad de los músculos flexores de las 5 articulaciones metacarpofalángicas. Grupo experimental: evaluación basal 2.71 (± 0.25), postintervención 1.58 (± 0.36). Grupo control: evaluación basal 2.62 (± 0.52), postintervención 2.57 (± 0.50).	
Sesgo	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).	Riesgo no claro	Se realizó aleatorización, pero no refiere que tipo, ni cómo se generó la secuencia. Los autores no describen como se mantuvo oculta la asignación aleatoria.
Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).	Riesgo no claro	Los autores no describen si hubo enmascaramiento de los participantes y el personal.
Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).	Riesgo bajo	Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes.

Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).	Riesgo bajo	No se encontraron datos perdidos.
Reporte de selección (sesgo de información).	Riesgo bajo	Se describe el protocolo, y las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.
Otros sesgos.	Riesgo bajo	El estudio parece estar libre de otras fuentes de sesgo.

2. Basaran, 2012 (64).

Nombre	Hand splinting for poststroke spasticity: a randomized controlled trial.
Autor (año)	Basaran, 2012.
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador, una persona externa al estudio fue la responsable de la aleatorización y asignación a cada grupo. No refiere modo de ocultamiento ni quien realizó las evaluaciones.</p> <p>Grupos: Grupo experimental, conformado por dos subgrupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo con la órtesis dorsal más plan casero de ejercicios y estiramientos. • Grupo con la órtesis volar más plan casero de ejercicios y estiramientos. <p>Grupo control: plan casero de ejercicios y estiramientos.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: se reporta una pérdida del grupo control a las 5 semanas (finalizar el protocolo) por motivos personales. No se pudo registrar el reflejo H de 2 participantes, uno del grupo control y uno del grupo experimental, perteneciente a la órtesis volar.</p>
Participantes	<p>Localización: Hospital universitario Zonguldak Karaelmas, Turquía, departamento de medicina física y rehabilitación</p> <p>Marco de tiempo: Los autores no refieren marco de tiempo.</p> <p>Participantes: la población total fue de 38 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vascular (ECV), la muestra fue seleccionada con un poder estadístico del 81% y un 5% de nivel de significancia según el F test.</p> <p>Criterios de inclusión: Antecedentes de ECV. Calificación de espasticidad en muñeca según la Escala Modificada de Ashworth (MAS): mayor o igual a 1+.</p> <p>Criterios de exclusión: Deterioro cognitivo determinado por evaluación del Minimental-Test Presentar trastornos del comportamiento. Presentar enfermedad crónica severa que pueda interferir con la cooperación del estudio. Tener patologías cutáneas o articulares en el miembro superior que interfieran con el uso de la férula. Previo uso de férulas en el miembro superior afectado en las últimas 8 semanas.</p> <p>Características de la población: en el grupo intervención, el grupo de la órtesis dorsal tuvo un total de 13 personas, 8 hombres y 5 mujeres, con una edad promedio de 52.0 años, el grupo de la órtesis volar tuvo un total de 13 personas, 7 hombres y 6 mujeres, con un promedio de edad de 54.9 años y el grupo control tuvo un total de 12 personas, 7 hombres y 5 mujeres, con un promedio de edad de 59.9 años.</p>
Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: una órtesis dorsal y una órtesis volar, las cuales fueron fabricadas utilizando una superficie interna de resina termoplástica cubierta por plastazote.</p> <p>Grupo experimental: Grupo con la órtesis dorsal: los participantes usaron la órtesis con un máximo de 10 horas diarias en la noche, y se les dio un programa de ejercicios para realizar en el hogar como parte de la terapia convencional, el cual consistía en entrenamiento motor y estiramientos, se les pidió realizar la parte de estiramientos antes de ponerse la órtesis. Grupo con la órtesis volar: los participantes usaron la órtesis con un máximo de 10 horas diarias en la noche, y se les dio un programa de ejercicios para realizar en el hogar como parte de la terapia convencional, el cual consistía en entrenamiento motor y estiramientos, se les pidió realizar la parte de estiramientos antes de ponerse el dispositivo. Adicionalmente a ambos grupos se les pidió usar sus manos tanto como fuera posible durante las actividades diarias y anotar la duración del uso de las órtesis durante las 5 semanas para sacar un promedio.</p> <p>Grupo control: no usó ningún tipo de órtesis. En el día se les dio un programa de ejercicios para realizar en el hogar, como parte de la terapia convencional, el cual consistía en entrenamiento motor y estiramientos: realizar estiramientos de flexores de muñeca y dedos por 10 repeticiones, 3 veces al día e intentar alcanzar y agarrar un objeto (por ejemplo, un vaso de plástico) durante 10 repeticiones, 3 veces al día; También se les aconsejó usar sus</p>

	manos tanto como fuera posible durante las actividades diarias.	
Resultados	<p>Escala de Ashworth modificada (MAS), para evaluar espasticidad de los flexores de muñeca. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 2.38 (± 0.51) y postintervención 2.23 (± 0.44). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 2.54 (± 0.66) y postintervención 2.38 (± 0.77). Grupo control, evaluación basal 2.58 (± 0.90) y postintervención 2.42 (± 0.90).</p> <p>Reflejo H (mseg): Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 17.68 (± 1.77) y postintervención 17.94 (± 1.92). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 17.73 (± 1.69) y postintervención 17.86 (± 1.80). Grupo control, evaluación basal 17.54 (± 2.23) y postintervención 17.60 (± 1.74).</p> <p>Relación Hmax - Mmax: relación entre la amplitud máxima del reflejo H y la amplitud máxima de la respuesta M. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 0.36 (± 0.16) y postintervención 0.32 (± 0.12). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 0.37 (± 0.10) y postintervención 0.34 (± 0.10). Grupo control, evaluación basal 0.36 (± 0.15) y postintervención 0.35 (± 0.13).</p> <p>Rango pasivo de movimiento (PROM) en grados para extensión de muñeca. Grupo experimental: grupo con la órtesis dorsal, evaluación basal 49.62 (± 20.76) y postintervención 51.92 (± 19.74). Grupo con la órtesis volar, evaluación basal 48.85 (± 20.22) y postintervención 52.31 (± 19.11). Grupo control, evaluación basal 52.08 (± 20.05) y postintervención 52.50 (± 19.48).</p>	
Sesgo	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).	Riesgo bajo	Se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador, una persona externa al estudio fue la responsable de la aleatorización y asignación a cada grupo.
Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).	Riesgo no claro	Los autores no describen si hubo enmascaramiento de los participantes y el personal.
Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).	Riesgo alto	Las medidas asociadas con electroneuromiografía fueron enmascaradas, las demás no.
Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).	Riesgo bajo	No se encontraron datos perdidos.
Reporte de selección (sesgo de información).	Riesgo bajo	Se describe el protocolo, y las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.
Otros sesgos.	Riesgo no claro	Información insuficiente para evaluar si existe un riesgo importante de sesgo.

3. Barry, 2012 (63).

Nombre	Therapy incorporating a dynamic wrist-hand orthosis versus manual assistance in chronic stroke: a pilot study.
Autor (año)	Barry, 2012.
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo controlado aleatorizado. Estudio piloto.</p> <p>Método de asignación de intervención: se utilizó una secuencia de aleatorización en bloque de los participantes. La asignación de los grupos fue realizada en bloques de 6 colocando 3 piezas de papel para cada grupo en un sobre opaco sellado para que los participantes lo seleccionaran. Los evaluadores externos realizaron las pruebas pre test y post test de manera enmascarada.</p> <p>Grupos: Grupo experimental: usó la órtesis dinámica (WHO) más terapia física convencional más plan casero de ejercicios. Grupo control: terapia física convencional más plan casero de ejercicios.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: tres participantes abandonaron el estudio, 1 del grupo experimental y 2 del grupo control, durante el período de intervención, se desconocen los motivos. De los 19 participantes que completaron el estudio, 16 asistieron a las 6 sesiones establecidas mientras que 3 asistieron a sólo 5 sesiones por motivos de enfermedad o mal tiempo. En cuanto al formato de plan casero, solo 8 participantes lo devolvieron completo, por lo tanto, no se pudo analizar el cumplimiento de este.</p>
Participantes	<p>Localización: el estudio fue realizado en la asociación de fisioterapia de Missouri y fundación de salud Greater St. Louis, Estados Unidos.</p> <p>Marco de tiempo: los autores no reportan fechas de ejecución.</p> <p>Participantes: la población total fue de 19 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vasculare (ECV). Fue una muestra a conveniencia.</p> <p>Criterios de inclusión: Presentar una evolución de ECV de 6 o más meses. Tener 21 años o más. Criterios de amplitud de movimiento: 15° o más de elevación activa del hombro, 15° o más de flexión activa del codo, 15° o más de extensión pasiva de la muñeca con relativa extensión de dedos.</p> <p>Criterios de exclusión: Tener la capacidad de agarrar y soltar un balón de 7,6 cm de diámetro. Haberse aplicado de inyecciones de botox en el miembro superior afectado 12 semanas antes del estudio. Presentar deformidades en cuello de cisne de los dedos del miembro superior pléjico. Tener antecedentes de lesiones recurrentes o recientes de la piel en el miembro superior afectado. Presentar afasia severa Tener deterioro cognitivo determinado con el Mini-Mental Test con una puntuación menor de 17/30.</p> <p>Características de la población: el grupo intervención tuvo un total de 10 personas, 4 hombres y 6 mujeres, con una edad promedio de 52.7 años, el grupo control tuvo un total de 9 personas, 6 hombres y 3 mujeres, con un promedio de edad de 50.3 años.</p>

Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: órtesis dinámica de muñeca y mano (WHO), la cual requiere que el usuario tenga una flexión activa de los dedos de la mano para poder agarrar objetos, la extensión de los mismos es asistida por los resortes situados en la cara dorsal de la órtesis.</p> <p>Grupo experimental: los participantes recibieron una hora de terapia física dirigida por el fisioterapeuta, una vez a la semana por 6 semanas, la sesión iniciaba con 15 minutos de estiramientos y actividades de cargas de peso y los siguientes 45 minutos estaban enfocados a alcanzar, agarrar y liberar balones de 7,6cm de diámetro usando la órtesis, antes de concluir la sesión la órtesis era retirada y los participantes debían intentar agarrar y soltar balones más pequeños de 3,8cm a 5,1cm de diámetro. Adicional a la sesión de terapia física se les entregó y explico un plan casero el cuál debían realizar 2 veces al día por 4 días a la semana durante las 6 semanas sin la presencia del fisioterapeuta.</p> <p>Grupo control: realizó la misma sesión de terapia física descrita en el grupo experimental pero sin uso de la órtesis, en este caso recibían asistencia manual del fisioterapeuta. Adicional a la sesión de terapia física realizaron el mismo plan casero entregado al grupo experimental solo que sin uso de órtesis.</p>	
Resultados	<p>Alcance, agarre, pinza y movimiento evaluados con Action Research Arm Test (ARAT): Grupo experimental: evaluación basal 11.6 (± 7.9), postintervención 13.8 (± 10.1). Grupo control: evaluación basal 5.7 (± 2.7), postintervención 7.1 (± 0.3).</p> <p>Destreza manual gruesa, prueba de caja y cubos, Box and Blocks (B&B): Grupo experimental: evaluación basal 1.9 (± 2.4), postintervención 3.5 (± 5.8). Grupo control: evaluación basal 0.4 (± 0.7), postintervención 1.4 (± 3.2).</p> <p>Fuerza de agarre medida con dinamómetro de mano en kg: Grupo experimental: evaluación basal 7.2 kg (± 4.1), postintervención 6.1 kg (± 2.2). Grupo control: evaluación basal 5.2 kg (± 4.3), postintervención 5.2 kg (± 3.1).</p> <p>Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para fuerza: Grupo experimental: evaluación basal 48.8 (± 22.4), postintervención 50.8 (± 23.6). Grupo control: evaluación basal 34.8 (± 21.4), postintervención 43.9 (± 12.6).</p> <p>Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para uso de la mano: Grupo experimental: evaluación basal 9.0 (± 11.5), postintervención 18.3 (± 18.5). Grupo control: evaluación basal 6.7 (± 10.0), postintervención 11.1 (± 14.5).</p> <p>Medición del grado de independencia con la escala del impacto del ECV, Stroke Impact Scale (SIS) para recuperación: Grupo experimental: evaluación basal 46.0 (± 6.0), postintervención 48.0 (± 23.6). Grupo control: evaluación basal 47.8 (± 23.1), postintervención 63.3 (± 19.0).</p>	
Sesgo	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).	Riesgo bajo	Se utilizó una secuencia de aleatorización en bloques de 6, colocando 3 piezas de papel para cada grupo. La asignación se mantuvo oculta en sobres opacos sellados para que los participantes los seleccionaran.
Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).	Riesgo bajo	Hubo enmascaramiento del personal.
Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).	Riesgo bajo	Hubo 2 evaluadores, los cuales estuvieron enmascarados a cada grupo asignado.
Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).	Riesgo bajo	No se encontraron datos perdidos.

Reporte de selección (sesgo de información).	Riesgo bajo	Se describe el protocolo, y las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.
Otros sesgos.	Riesgo bajo	El estudio parece estar libre de fuentes de sesgo.

4. Bürge, 2008 (65).

Nombre	Neutral functional realignment orthosis prevents hand pain in patients with subacute stroke: a randomized trial.
Autor (año)	Bürge, 2008.
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador. La asignación se mantuvo oculta en sobres opacos, numerados consecutivamente por una persona que no participó en el estudio. Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes.</p> <p>Grupos: Grupo experimental: usó la órtesis neutra de realineamiento más un programa de terapia convencional. Grupo control: programa de terapia convencional.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: se reportaron 3 pérdidas, 1 participante del grupo experimental abandonó el estudio debido a un desorden psicológico antes de la evaluación final y 2 participantes del grupo control fallecieron durante el ensayo.</p>
Participantes	<p>Localización: unidad de rehabilitación de usuarios internados del Hospital Universitario de Geneva, Suiza.</p> <p>Marco de tiempo: desde junio de 2004 a diciembre de 2005.</p> <p>Participantes: la población total fue de 30 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vascular (ECV), fase subaguda. Los autores no especifican cómo se calcula el tamaño de la muestra.</p> <p>Criterios de inclusión: Hospitalización en rehabilitación intensiva No haber presentado ECV previos Tener paresia severa del miembro superior (puntaje menor o igual a 45 en la escala de evaluación motora del miembro superior (FMA)).</p> <p>Criterios de exclusión: Presentar lesiones traumáticas Presentar comorbilidades reumáticas Tener lesión del sistema nervioso periférico u otras lesiones del sistema nervioso central Presentar linfedema Participantes con afasia que no comprendieran las órdenes a seguir.</p> <p>Características de la población: el grupo intervención tuvo un total de 15 personas, 6 hombres y 9 mujeres, con una edad promedio de 68 años, el grupo control tuvo un total de 15 personas, 5 hombres y 10 mujeres, con un promedio de edad de 64 años.</p>
Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: las órtesis cumplían las siguientes características: alineación del antebrazo y mano (tercer dedo alineado con el eje longitudinal del antebrazo), mantenimiento de la muñeca en posición neutra (0° de extensión y 0° desviación radial y ulnar), soporte de arcos de mano longitudinales y oblicuos, líneas de corte del carpo bajas para permitir sostener o manipular objetos.</p> <p>Grupo experimental: los participantes recibieron 2 sesiones de terapia física y 1 sesión de terapia ocupacional al día, ellos debían usar la órtesis al menos 6 horas al día, todos los días por 13 semanas y se les motivaba para el uso de la mano afectada mientras empleaban la órtesis.</p> <p>Grupo control: los participantes recibieron el mismo protocolo (número de sesiones de terapia del grupo experimental) pero sin uso de la órtesis.</p>
Resultados	<p>Dolor medido según Escala Visual Análoga (EAV): Grupo experimental: evaluación basal 2 (13%), postintervención 1 (7%). Grupo control: evaluación basal 2 (13%), postintervención 8 (53%).</p> <p>Limitación pasiva de muñeca medido con Fulg Meyer Assessment (FMA) para movilidad articular pasiva de la extremidad superior: Grupo experimental: evaluación basal 4 (27%), postintervención 4 (29%). Grupo control: evaluación basal 1 (7%), postintervención 8 (62%).</p>

	Edema evaluado a través de medidas antropométricas (circunferencia): Grupo experimental: evaluación basal 1 (7%), postintervención 1 (7%). Grupo control: evaluación basal 1 (7%), postintervención 2 (15%).	
Sesgo	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).	Riesgo bajo	Se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador. La asignación se mantuvo oculta en sobres opacos, numerados consecutivamente por una persona que no participó en el estudio.
Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).	Riesgo bajo	Hubo enmascaramiento del personal.
Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).	Riesgo alto	Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes, sin embargo, el cegamiento completo del evaluador a la asignación de cada grupo resultó difícil porque algunos usuarios comentaban espontáneamente sobre su tipo de órtesis usada.
Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).	Riesgo bajo	No se encontraron datos perdidos.
Reporte de selección (sesgo de información).	Riesgo bajo	Se describe el protocolo, y las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.
Otros sesgos.	Riesgo no claro	Información insuficiente para evaluar si existe un riesgo importante de sesgo.

5. Lannin, 2007 (67).

Nombre	Effects of splinting on wrist contracture after stroke, a randomized controlled trial.
Autor (año)	Lannin, 2007.
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo clínico controlado aleatorizado, multicéntrico.</p> <p>Método de asignación de intervención: se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador. La asignación se mantuvo oculta en sobres opacos, numerados consecutivamente por una persona que no participó en el estudio. Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes.</p> <p>Grupos: Grupo experimental: conformado por dos subgrupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo con la órtesis en neutro y terapia convencional • Grupo con la órtesis en extensión y terapia convencional <p>Grupo control: terapia convencional.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: no se reportaron pérdidas, más un participante del grupo que usó la órtesis en neutro no fue analizado, se excluyó porque no estuvo en la evaluación inicial.</p>
Participantes	<p>Localización: 9 unidades de rehabilitación en Sydney, Australia.</p> <p>Marco de tiempo: desde octubre de 2002 a septiembre de 2004.</p> <p>Participantes: la población total fue de 62 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vascular (ECV), el tamaño de la muestra de 62 participantes fue suficiente para proporcionar una probabilidad del 95% para detectar un cambio de 5 ° en la extensión de la muñeca, asumiendo que dentro del grupo la desviación estándar es de 4.1°, alfa 0,05, y una pérdida de seguimiento del 20%.</p> <p>Criterios de inclusión: ECV en las 8 semanas previas al inicio del estudio. Ser mayor de 18 años de edad. No tener movimiento activo de muñeca Tener suficiente función cognitiva y auditiva para firmar consentimiento informado y participar en el estudio. Residir en el área metropolitana de Sydney.</p> <p>Criterios de exclusión: no menciona los criterios de exclusión.</p> <p>Características de la población: en el grupo intervención, el grupo de la férula en neutro tuvo un total de 20 personas, 9 hombres y 11 mujeres, con una edad promedio de 70.3 años, el grupo de la férula en extensión tuvo un total de 21 personas, 12 hombres y 9 mujeres, con un promedio de edad de 68.7 años y el grupo control tuvo un total de 21 personas, 10 hombres y 11 mujeres, con un promedio de edad de 75.4 años.</p>
Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: 2 órtesis palmares, una que posiciona la articulación de la muñeca en neutro (ángulo de 0° - 10° de extensión) y la otra que posiciona la articulación de la muñeca en un ángulo de 45° extensión.</p> <p>Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro: los participantes usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche y en el día recibieron una hora de terapia convencional. Grupo con la órtesis en extensión: los participantes usaron la órtesis entre 9 y 12 horas diarias en la noche y en el día recibieron una hora de terapia convencional. Grupo control: una hora diaria de terapia convencional.</p>
Resultados	<p>Extensibilidad de la muñeca en grados: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 62.1 (±16.4) y postintervención 53.1 (±14.9). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 56.8 (±12.4) y postintervención 45.5 (±15.4). Grupo control, evaluación basal 56.2 (±15.0) y postintervención 47.3 (±16.9).</p> <p>Escala de evaluación motora del miembro superior (UL-MAS): Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 0.3 (±0.9) y postintervención 0.9 (±2.0). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 0.3 (±0.4) y postintervención 0.7 (±1.4). Grupo control, evaluación basal 0.1 (±0.3) y postintervención 0.4 (±0.9).</p> <p>Angulo de espasticidad de la muñeca en la Escala Tardieu: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal -0.9 (±1.5) y postintervención 7.7 (±8.5).</p>

	<p>Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal -0.8 (\pm1) y postintervención 6.3 (\pm8.4). Grupo control, evaluación basal -1.2 (\pm1.1) y postintervención 2.4 (\pm16.7).</p> <p>Grado de espasticidad de la muñeca en la Escala de Tardieu: Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 1.5 (\pm2) y postintervención 2 (\pm2). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 1 (\pm2) y postintervención 2 (\pm1). Grupo control, evaluación basal 1 (\pm1) y postintervención 2 (\pm1).</p> <p>Dolor medido a través de la Escala de evaluación de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH): Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 44 (\pm34) y postintervención 56.3 (\pm28.0). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 58 (\pm32) y postintervención 58.3 (\pm28.8). Grupo control, evaluación basal 52 (\pm32) y postintervención 63.5 (\pm31.0).</p> <p>Escala de evaluación de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH): Grupo experimental: Grupo con la órtesis en neutro, evaluación basal 57.6 (\pm24.0) y postintervención 58.5 (\pm19.4). Grupo con la órtesis en extensión, evaluación basal 62.8 (\pm24.4) y postintervención 60.4 (\pm12.4). Grupo control, evaluación basal 60.8 (\pm21.7) y postintervención 66.8 (\pm17.4).</p>		
	Sesgo	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Se utilizó una secuencia de aleatorización simple, a través de números aleatorios generados por computador. La asignación se mantuvo oculta en sobres opacos, numerados consecutivamente por una persona que no participó en el estudio.
Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Hubo enmascaramiento de los participantes.
Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Quien realizó las evaluaciones estuvo enmascarado al grupo al que pertenecían los participantes.
Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).	Riesgo bajo	Riesgo bajo	No se encontraron datos perdidos.
Reporte de selección (sesgo de información).	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Se describe el protocolo, y las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.
Otros sesgos.	Riesgo bajo	Riesgo bajo	El estudio parece estar libre de otras fuentes de sesgo.

6. Gracias, 2000 (68).

Nombre	Short-term effects of dynamic lycra splints on upper limb in hemiplegic patients.
Autor (año)	Gracias, 2000.
Métodos	<p>Tipo de estudio: ensayo clínico crossover.</p> <p>Método de asignación de intervención: Los autores no refieren el tipo de aleatorización ni la forma de ocultamiento. Fue una muestra de conveniencia.</p> <p>Grupos: Grupo experimental: usó la órtesis elástica y realizó la terapia convencional. Grupo control: terapia convencional.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: no se reportaron pérdidas.</p>
Participantes	<p>Localización: unidades de rehabilitación del Hospital Prince Henry (Little Bay, NSW, Australia) y del Hospital St Joseph (Auburn, NSW, Australia).</p> <p>Marco de tiempo: Los autores no refieren el marco de tiempo.</p> <p>Participantes: la población total fue de 16 personas con secuelas de Enfermedad Cerebro Vascular (ECV) por más de 3 semanas previas al estudio.</p> <p>Criterios de inclusión: Tener edad de 18 a 85 años. Presentar hemiplejía Presentar espasticidad flexora y de pronadores del miembro superior causada por ECV por más de 3 semanas previas al estudio.</p> <p>Criterios de exclusión: Presentar deterioro cognitivo Tener alteraciones del comportamiento Usuarios con enfermedad crónica grave independiente, que pueda interferir con la capacidad de dar el consentimiento informado o cooperar en el estudio realizado. Presentar contractura importante. Estados patológicos cutáneos o articulares en el miembro superior distintos de los directamente relacionados con la hemiplejía. Hipersensibilidad a la Lycra.</p> <p>Características de la población: el total de la población del grupo fue de 16 personas, 5 mujeres y 11 hombres con una edad promedio de 65 años.</p>
Intervenciones	<p>Tipo de órtesis: órtesis de material liviano (lycra), hecha a la medida de cada usuario, con 2 varillas plásticas semiflexibles de base, las cuales van de la mitad del antebrazo (cara anterior) hasta la mitad de la palma de la mano lo cual evita la flexión de la muñeca.</p> <p>Grupo experimental: con la órtesis elástica: el primer día los participantes usaron la órtesis 3 horas mientras realizaban la terapia convencional.</p> <p>Grupo control: al día siguiente los mismos usuarios realizaron 3 horas de terapia convencional pero sin la órtesis.</p>

<p>Resultados</p>	<p>Posición de reposo en grados de flexión para muñeca (tomado mediante fotografías): Grupo experimental: evaluación basal para flexión de muñeca 22.4 (± 7.3), postintervención 13.9 (± 6.8), Grupo control: evaluación basal para flexión de muñeca 23.2 (± 5.9), postintervención 24.2 (± 8.4).</p> <p>Angulo de espasticidad en la Escala Tardieu (en grados): Grupo experimental: evaluación basal para flexión de muñeca 120.8 (± 40.5), postintervención 145.4 (± 36.9); evaluación basal para flexores de los dedos 163.1 (± 31.5), postintervención 169.2 (± 25.3), con datos de 16 participantes. Grupo control: evaluación basal para flexión de muñeca 124.2 (± 37.9), postintervención 119.2 (± 33.3), evaluación basal para flexores de los dedos 166.5 (± 20.5), postintervención 156.5 (± 34.2).</p> <p>Grado de espasticidad de la muñeca en la Escala de Tardieu: Grupo experimental: evaluación basal para flexores de muñeca 1.8 (± 0.9), postintervención 1.2 (± 0.9); evaluación basal para flexores de los dedos 1.4 (± 1.0), postintervención 0.9 (± 1.3). Grupo control: evaluación basal para flexores de muñeca 1.9 (± 1.0), postintervención 1.8 (± 0.9). Evaluación basal para flexores de los dedos 1.2 (± 0.9), postintervención 1.2 (± 0.9).</p> <p>Rangos de movilidad articular activa (AROM) en grados: Grupo experimental: evaluación basal para flexión del III dedo 107.3 (± 79.6), postintervención 91.4 (± 74.1), Grupo control: evaluación basal para flexión del III dedo 110.5 (± 82.4), postintervención 124 (± 78.8).</p> <p>Rangos de movilidad articular pasiva (PROM) en grados: Grupo experimental: evaluación basal para flexión de los dedos 162.1 (± 51.4), postintervención 147.1 (± 58.9); evaluación basal para extensión de los dedos 31.1 (± 20.7), postintervención 40.6 (± 17.6). Grupo control: evaluación basal para flexión de los dedos 182.5 (± 36.1), postintervención 181.7 (± 37.2), evaluación basal para extensión de los dedos 43.3 (± 26.8), postintervención 43.3 (± 31.9).</p>	
<p>Sesgo</p>	<p>Juicio de los autores</p>	<p>Soporte</p>
<p>Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección).</p>	<p>Riesgo alto</p>	<p>No describe la secuencia de aleatorización.</p>
<p>Enmascaramiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento).</p>	<p>Riesgo alto</p>	<p>No hubo enmascaramiento de los participantes.</p>
<p>Enmascaramiento de la evaluación de los resultados (sesgo de detección).</p>	<p>Riesgo no claro</p>	<p>No describe si el evaluador estuvo enmascarado.</p>
<p>Datos incompletos de los resultados (sesgo de atrición).</p>	<p>Riesgo bajo</p>	<p>No se encontraron datos perdidos.</p>
<p>Reporte de selección (sesgo de información).</p>	<p>Riesgo bajo</p>	<p>El protocolo no se encuentra descrito, sin embargo las medidas resultado planteadas inicialmente coinciden con las descritas al final.</p>
<p>Otros sesgos.</p>	<p>Riesgo no claro</p>	<p>Información insuficiente para evaluar si existe un riesgo importante de sesgo.</p>

6.3 ESTUDIOS EXCLUIDOS:

De los 10 estudios seleccionados para síntesis cualitativa, y después de evaluarse, se excluyeron 4 por los siguiente motivos: Jang, 2016 (69) al tener una baja calidad metodológica, pues no menciona el tipo de aleatorización, ni el mecanismo, ni método utilizado para generarla, tampoco especifica si hubo o no enmascaramiento, no hay flujograma que represente la población evaluada, y si hubo o no perdidas; Jeon, 2012 (70) combina 2 tipos de terapias, es decir tanto el grupo control como experimento usan órtesis, pero el grupo intervención realiza un protocolo con actividad orientado a la tarea, finalmente el objetivo del artículo es determinar si la actividad orientada a la tarea es conveniente o no; por otro lado Lannin, 2003 (71) incluye población con ECV y TEC; finalmente Sheehan, 2006 (72) realiza un estudio piloto para medir un estimativo, más no compara grupos con el objetivo de medir el efecto de las órtesis (ver tabla 3, estudios excluidos).

El estudio número (3) Barry, 2012 (63) a pesar de ser un estudio piloto fue incluido porque es un ensayo clínico en fase I, acerca del uso de órtesis para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía, secundaria a ECV, en el que hay un grupo control y un grupo experimental, los tratamientos suministrados fueron elegidos por un proceso aleatorio, la asignación se mantuvo oculta y los evaluadores estuvieron enmascarados; a diferencia de estudio de Lannin 2003 (71) , el cual fue excluido, no por ser un estudio piloto sino por no cumplir las características de la población.

TABLA 3 CARACTERÍSTICAS ESTUDIOS EXCLUIDOS

ANO	ESTUDIO	CAUSA DE EXCLUSIÓN	PAIS
2016	Nijenhuis (73)	Otras medidas de desenlace. Utilizan realidad virtual.	Holanda
2016	Jang (69)	Baja calidad metodológica	Korea
2015	Cantero (74)	Otras medidas de desenlace. Población con compromiso osteo-muscular, no neurológico.	España
2015	Santamato (75)	Otras medidas de desenlace. No mide el efecto exclusivo del uso de órtesis, es combinado con toxina botulínica.	Italia
2013	Copley (19)	Otras medidas de desenlace. Población con daño cerebral adquirido, no es exclusiva con ECV.	Australia
2012	Leung (76)	Otras medidas de desenlace. Combina el uso de órtesis con estimulación eléctrica.	Australia
2012	Jeon (70)	Otras medidas de desenlace. Combina dos tipos de terapia.	Korea
2012	Hartwing (77)	Ensayo clínico no controlado.	Alemania
2011	De Araújo (78)	Otras medidas de desenlace. Órtesis electromecánica.	Brasil
2011	Jung (79)	En proceso de embargo editorial.	Korea
2011	Shindo (80)	Otras medidas de desenlace. Combina electroestimulación.	Japón

2011	Carmeli (81)	Otras medidas de desenlace. Combina realidad virtual.	Israel
2010	Novais (22)	Estudio experimental.	Brasil
2009	Platz (82)	Otras medidas de desenlace. Equipo con asistencia mecánica.	Alemania
2009	Lai (83)	Otras medidas de desenlace. Combina toxina botulínica.	EEUU
2008	Kim (84)	En proceso de embargo editorial	Korea
2006	Sheehan (72)	Ensayo clínico controlado aleatorizado piloto, para medir un estimativo, no compara grupos.	Australia
2006	De Long (85)	Otras medidas de desenlace. Habla sobre posicionamiento, no usa órtesis.	Holanda
2004	Fujiwara (86)	Estudio experimental.	Japón
2003	Cheng (87)	Estudio experimental.	China
2003	Lannin (71)	Otras medidas de desenlace. Población con daño cerebral adquirido, no es exclusiva con ECV.	Australia
1991	Stern (88)	Estudio experimental.	EEUU
1982	McPherson (24)	Otras medidas de desenlace. Población no es exclusiva con ECV.	EEUU

6.4 RIESGO DE SEGOS EN LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:

En los estudios incluidos se detectó una probabilidad menor del 25% de riesgo alto de sesgo de selección (1 de 6 estudios), ya que uno de los estudios no refirió el tipo de aleatorización, ni tampoco describe si la asignación se mantuvo oculta; con relación al sesgo de desempeño, se detectó una probabilidad menor del 25% de riesgo alto (1 de 6 estudios) debido a que los autores no describieron si hubo enmascaramiento de los participantes o el personal; en cuanto al sesgo de detección hubo una probabilidad de alto riesgo menor del 50% (2 de 6 estudios), porque los estudios no tuvieron un enmascaramiento en la evaluación de los resultados, adicionalmente, en los sesgos mencionados cabe anotar que presentan un riesgo no claro menor del 50%, debido a que los estudios no describen la secuencia de la aleatorización, ni el enmascaramiento de los participantes o personal, ni enmascaramiento de la evaluación de los resultados. En la evaluación de los sesgos de atrición e información, no se encontró riesgo de sesgo alto o no claro; finalmente “otros sesgos” está representado por un 50% al no haber información suficiente para determinar si los estudios pueden presentar otro tipo de sesgos no mencionados.

FIGURA 2. RIESGO DE SESGO: JUICIO DE LOS AUTORES ACERCA DE CADA RIESGO DE SESGO, REPRESENTADO COMO PORCENTAJE EN TODOS LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.

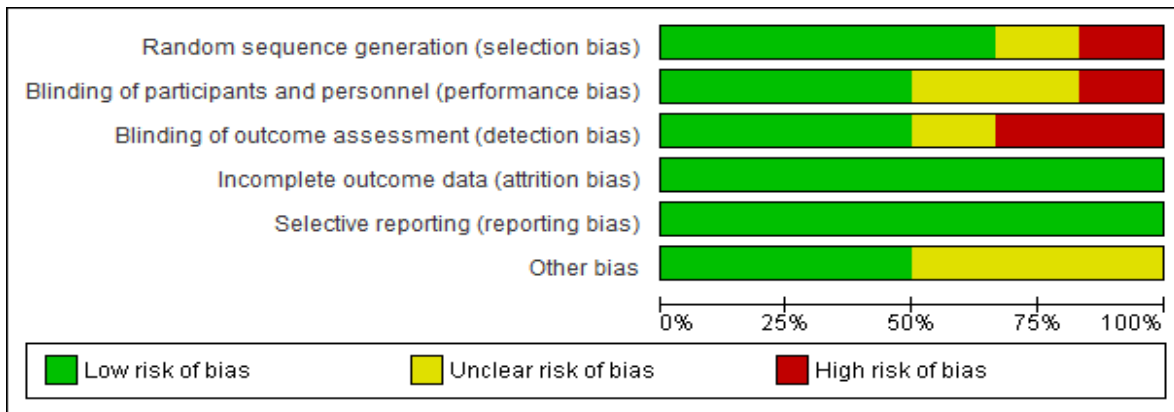


FIGURA 3. RESUMEN DE RIESGO DE SESGOS: JUICIO DE LOS AUTORES ACERCA DE CADA RIESGO DE SESGO PARA CADA ESTUDIO INCLUIDO

	Random sequence generation (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Barry 2012	+	+	+	+	+	+
Basaran 2012	+	?	-	+	+	?
Bürge 2008	+	+	-	+	+	?
Gracies 2000	-	-	?	+	+	?
Kim 2013	?	?	+	+	+	+
Lannin 2007	+	+	+	+	+	+

6.5 SÍNTESIS DE RESULTADOS:

Debido a la diversidad de los estudios, en cuanto a medidas de resultado que fueron evaluadas con diferentes escalas para componentes de miembro superior completo o mano, muñeca o dedos, además de que algunas de estas escalas pueden ser usadas de forma diferente como es el caso del Fulg Meyer, escala de Tardieu, escalas para medir el dolor, entre otras y por el uso de férulas de diferentes características de adaptación (estáticas, dinámica, volares, dorsales, etc.). Por estas razones, no fue posible realizar un análisis cuantitativo (meta-análisis), sin embargo se hizo un análisis cualitativo (Ver tabla 1, síntesis cualitativa de los estudios incluidos), encontrando que las órtesis dinámicas, que fueron estudiadas en población con ECV crónico tienen una efectividad estadísticamente significativa en la disminución de la espasticidad de la musculatura flexora de las articulaciones metacarpofalángicas al encontrarse una diferencia entre el grupo que usó la órtesis y el que no la usó (66), sin embargo, la función motora y el aumento de la independencia funcional, se evidenció mejoría tanto en el grupo experimental como en el control, por lo que se puede concluir, que es el enfoque terapéutico funcional y el número de repeticiones los que influyen en la recuperación, independientemente de si se usa un dispositivo ortésico o no (63); también es importante resaltar que así, la población sea crónica, hay cambios positivos después de un programa de rehabilitación.

De igual modo, la órtesis de material liviano o de soporte ortopédico, estudiada en población con ECV subagudo mostró resultados estadísticamente significativos con un P valor menor a 0,05 en la disminución de la espasticidad en los flexores de muñeca y dedos, aumento en el grado de movimiento pasivo para los extensores de dedos, y disminución de la flexión de la muñeca en posición de reposo, llegando a la conclusión que este tipo de órtesis después de usarse durante varias horas al día junto con terapia convencional, muestra efectos positivos en la función de la muñeca y dedos de los usuarios afectados severamente por la espasticidad (68).

Con respecto a las órtesis estáticas, estudiadas en población con ECV subagudo y crónico, y en contraposición a los resultados de las órtesis anteriores, se encontró que el uso de órtesis estáticas dorsales y volares de forma nocturna más un plan casero de ejercicios, no tienen un efecto estadísticamente significativo en la disminución de la espasticidad de flexores de muñeca, ni en el aumento de rango movimiento pasivo (PROM) al comparar la evaluación inicial y final del grupo experimental y al compararlo con el grupo control, llegando a la conclusión que las órtesis estáticas no disminuyen la espasticidad, ni mejoran el PROM de la mano después de su uso, por lo que se pueden recomendar como parte de un enfoque integral de rehabilitación pero sin esperar un efecto clínico mayor al inicial (64)

En relación con las órtesis estáticas de uso nocturno en posición neutra y en extensión, más terapia convencional, no muestran resultados estadísticamente significativos en la función motora, disminución del dolor o aumento de la independencia funcional, más aún muestran una disminución en el PROM después de su uso junto con el grupo control, sin poder determinar si esa disminución es por la progresión de la enfermedad o el uso de la órtesis, sin embargo es un resultado negativo, por

tanto se recomienda suspender su uso (67); en cuanto al uso de órtesis de realineamiento funcional y usadas en horas del día junto con terapia convencional, se observó una disminución estadísticamente significativa en el dolor comparado con la evaluación inicial y con el grupo control, sin embargo no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto al aumento de rango de movilidad articular o disminución del edema, llegando a la conclusión que las órtesis estáticas de realineación funcional en neutro tienen un efecto preventivo sobre el dolor de la mano espástica, pero no sobre la movilidad y el edema en la fase subaguda de recuperación post ECV (65).

7. DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática, muestra una evidencia no clara acerca de la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con post ECV, comparado con otras modalidades terapéuticas. La falta de consenso es posible que se deba a la heterogeneidad clínica de los estudios, medidas de resultado diversas y a las múltiples combinaciones del uso de órtesis para su intervención, tales como, toxina botulínica y taping (89), estimulación eléctrica (80), realidad virtual (73) o robótica, razones por las cuales, no se pudo realizar meta-análisis. Evaluar la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

A partir del análisis cualitativo de la literatura de la presente investigación, los resultados hallados giraron en torno a la espasticidad y el dolor; aumento del movimiento pasivo, función motora e independencia funcional. De acuerdo con lo anterior, se encontró que las órtesis más comúnmente utilizadas fueron las estáticas, seguidas por las dinámicas y en menor medida las órtesis de material liviano.

Con respecto a la efectividad de las órtesis estáticas, para mejorar la función motora, en el presente estudio, no se obtuvieron resultados positivos en comparación a no usarlas, lo cual coincide con el estudio de Johansson et al., en Suecia en el año 2004 (90), quienes, estudiaron el efecto de dos órtesis estáticas volares de muñeca, para evaluar la mejoría en la actividad de los músculos flexores y extensores de esta articulación, por medio de electromiografía al realizar actividades de agarre; no obstante, los autores no encontraron resultados estadísticamente significativos, llegando a la conclusión que las órtesis estáticas no tienen efecto en la mejoría de la actividad de la musculatura de la muñeca al realizar actividades de agarre.

Continuando, con las órtesis estáticas de uso nocturno y diurno analizadas es esta investigación, comparadas con la terapia convencional, y relacionadas con la disminución de la espasticidad y el dolor, aumento del movimiento pasivo e independencia funcional, no se encontraron efectos estadísticamente significativos, lo que coincide con la revisión sistemática realizada por Tyson y Kent en el Reino Unido, en el año 2011 (91), en la cual, evalúan el efecto de las órtesis del miembro superior después de un evento cerebrovascular, concluyendo que estos dispositivos no tienen influencia importante en el aumento de la función motora, el rango de movimiento pasivo, disminución de la espasticidad y el edema, sin embargo, sugieren, que las órtesis de uso diurno pueden tener un efecto favorable en la disminución del dolor, aunque, advierten que deben usarse con precaución, puesto que los estudios analizados fueron pocos y con tamaños de muestra bajos, razón por la cual recomiendan nuevas investigaciones.

Por otra parte, al evaluar la disminución del edema, después del uso de una órtesis estática, no se evidenciaron resultados estadísticamente significativos, lo cual coincide con la revisión sistemática planteada por Giang et al., en Hong Kong, China, en el año 2016 (92), en la que se analizan las intervenciones en rehabilitación para la mano edematizada, post-ECV, y que después de analizar la

intervención de órtesis estáticas, concluyen que no hay efecto en la disminución del edema, sin embargo sugieren nuevas investigaciones para poder realizar recomendaciones claras.

En relación con el uso de órtesis de material liviano (lycra), los hallazgos del presente estudio encontraron que su uso frecuente, repercute positivamente en la disminución de la espasticidad y aumento del rango de movilidad articular, al evidenciarse cifras estadísticamente significativas con un *P* valor menor a 0,05, y que al contrastarse con el protocolo publicado en Cochrane por Monaghan et al., en el 2011 (93), coinciden en recomendar este tipo de dispositivos como una de las intervenciones físicas para el manejo de la espasticidad después de un evento cerebrovascular.

Finalmente, el empleo de órtesis dinámicas, mostró favorabilidad en su uso, con respecto a la disminución de la espasticidad, resultado que es similar al estudio realizado por Jung et al, en la República de Korea, en el año 2011 (79), quienes estudiaron el efecto de una órtesis dinámica durante 3 semanas, la cual llevaba la mano a extensión por períodos cortos e intercalados de tiempo; la escala de evaluación usada fue la de Ashworth Modificada (MAS), obteniendo una mejoría importante, lo que llevó a los autores a inferir, que la órtesis dinámica fue eficaz en la disminución de la espasticidad de la mano en usuarios con hemiplejía crónica después de un evento cerebrovascular.

De igual modo, se evalúa la función motora y aumento de la independencia funcional, obteniendo favorabilidad tanto para el grupo que uso el dispositivo dinámico, como para el grupo que realizó terapia convencional, en ambos grupos hubo un resultado estadísticamente significativo, razón por la cual, no se puede determinar con exactitud el efecto positivo al uso exclusivo de la órtesis, hallazgo que coincide con un estudio realizado en España, por Bernal et al., en el año 2014 (94), quienes midieron la efectividad de una órtesis dinámica para al aumento de la funcionalidad de la mano, en personas que usaron el dispositivo durante las actividades de la vida diaria, por un periodo de 3 meses, obteniendo resultados favorables tanto para el grupo experimental, como para el grupo control, razón por la cual no pueden atribuir el efecto positivo al grupo que utilizó la órtesis, así que sugieren continuar realizando estudios con este tipo de dispositivos.

De acuerdo con el análisis cualitativo de los resultados de las investigaciones realizadas, se encuentra que la cantidad de estudios publicados con buena calidad metodológica y similitud entre las investigaciones, es muy baja, lo que no permitió contrastar los hallazgos y determinar con exactitud la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica como método de tratamiento en neurorehabilitación para adultos con hemiplejía, razón por la cual, se recomienda la realización de nuevos ensayos clínicos controlados aleatorizados, con muestras más grandes, buena calidad metodológica y homogeneidad en cuanto a las medidas desenlace, para poder obtener resultados concluyentes, y así recomendar con certeza este tipo de enfoque terapéutico, por tanto, para futuros estudios se podría recurrir a la comprobación de los protocolos que se proponen en las investigaciones aquí citadas.

8. CONCLUSIONES

8.1 IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA:

De acuerdo con los estudios analizados y teniendo en cuenta la heterogeneidad clínica encontrada en esta revisión sistemática, no fue posible generar recomendaciones de índole clínico con respecto al uso o no de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.

Sin embargo, de acuerdo a lo hallado puede existir un beneficio a través del uso de órtesis dinámicas y de material liviano en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía, en la disminución de la espasticidad, aumento del rango de movimiento pasivo, función motora e independencia, en combinación con actividades funcionales.

8.2 IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN:

Por otro lado, se debe tener en cuenta, que a pesar que los estudios no tienen riesgo en los sesgos de atrición e información, y presentan bajo riesgo en los sesgos de selección y desempeño, se encuentra riesgo alto en el sesgo de detección al no enmascarar las evaluaciones de los resultados, también cabe resaltar, que la mayoría de los estudios no muestran el cálculo del poder estadístico antes de la aplicación de la intervención, y la mayoría de las muestras fueron pequeñas, por lo que se debe analizar los resultados con precaución.

Se sugiere continuar realizando estudios clínicos controlados aleatorizados, en los que se evalúe la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía, con cálculo previo del tamaño de la muestra, incluir muestras más grandes, enmascarar la evaluación de los resultados, clasificar a los participantes según la severidad y el tiempo del compromiso neurológico, para determinar que grupos específicos son los que se benefician con determinado tipo de órtesis, realizar estudios de seguimiento para establecer por cuánto tiempo se mantienen los logros alcanzados, de igual forma es importante tener artículos de referencia para basarse en las medidas de desenlace e instrumentos de evaluación, con el fin de lograr una homogeneidad de los estudios y de esta forma poder sacar conclusiones de implicación en la práctica basados en análisis cuantitativos.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La poca disponibilidad de estudios clínicos controlados aleatorizados, el bajo tamaño de las muestras utilizadas en las investigaciones, la diversidad en las medidas desenlace y los instrumentos de evaluación, el corto tiempo de intervención, y la baja calidad metodológica de los estudios existentes en los que se evalúe la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un ECV; lo que resultó en una gran heterogeneidad clínica de los hallazgos, impidiendo el análisis cuantitativo de los estudios encontrados.

10. RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

Es importante generar instrumentos de valoración específicos para la evaluación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un evento cerebrovascular.

Es necesario realizar ensayos clínicos controlados aleatorizados, que evalúen la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un evento cerebrovascular, con buena calidad metodológica, tiempos amplios de intervención y homogeneidad en las medidas desenlace, para poder realizar recomendaciones sustentadas a nivel científico.

De igual modo se recomienda realizar ensayos clínicos controlados aleatorizados que evalúen la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía después de un ECV a nivel de Latinoamérica y el Caribe; ya que los estudios analizados pertenecían a los continentes Europeo, Asiático, y Australiano, y los encontrados en el continente Americano, fueron en los Estados Unidos, pues si bien es cierto, que las personas de cada lugar pueden tener el mismo diagnóstico, el abordaje varía de acuerdo a las características sociodemográficas propias cada región.

11. RESULTADOS/PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS

11.1 RELACIONADOS CON LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y/O NUEVOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS:

Resultado/Producto Esperado	Indicador	Beneficiario
Elaboración de una revisión sistemática de literatura en torno a la efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía.	Presentación de la revisión sistemática.	Comunidad académica de la UAM. – Comité de Currículo Maestrías de Rehabilitación - Equipo interprofesional cuya área de desempeño esté relacionada con la Neurorehabilitación. Usuarios con hemiplejía
Pendiente publicación de un artículo de Investigación.	Publicación de un artículo resultado de la investigación en una revista indexada.	Comunidad Académica nacional e internacional.

11.2 CONDUCENTES AL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD CIENTÍFICA NACIONAL:

Resultado/Producto Esperado	Indicador	Beneficiario
Consolidación de la formación del recurso humano de la maestría de Neurorehabilitación a través del fortalecimiento del conocimiento científico y su proyección al entorno laboral y social	Participación de los estudiantes de la maestría de Neurorehabilitación en procesos investigativos	Fisioterapeutas especialistas o magister en el área de Neurorehabilitación Fisioterapeutas a nivel nacional interesados en el tema

12. IMPACTOS ESPERADOS

Impacto Esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos¹
Promover la apropiación del conocimiento en Neurorehabilitación funcional para el tratamiento del adulto con hemiplejía.	5 años	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de usuarios beneficiados Número de personas que lean el artículo publicado. 2. Número de personas que asistan a los eventos (ponencia) donde se presente el producto de la investigación. 	<p>Se espera que el artículo sea publicado en una revista indexada.</p> <p>Se espera asistencia de profesionales a los eventos académicos se apropien del conocimiento.</p>

¹ Los supuestos indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones, necesarios para que se logre el impacto esperado.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andringa A, van de Port I, Meijer JW. Long-Term Use of a Static Hand-Wrist Orthosis in Chronic Stroke Patients: A Pilot Study. *Stroke Res Treat.* 2013; 2013: p. 1-5.
2. Chang WD, Lai PT. New design of home-based dynamic hand splint for hemiplegic hands: a preliminary study. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(3): p. 829-831.
3. Adrienne C, Manigandan C. Inpatient occupational therapists hand-splinting practice for clients with stroke: A cross-sectional survey from Ireland. *J Neurosci Rural Pract.* 2011; 2(2): p. 141-149.
4. Shamili A, Amini M, Forogh B, Qorbani M. Botulinum Toxin Injections or Application of Splints: Impact on Spasticity, Range of Motion and Function of Upper Extremity in Chronic Stroke Patients. *Iranian J Pharmacol Ther.* 2011; 10(1): p. 11-16.
5. Bonito JC, Martínez J, Martínez R. El Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo: Concepto Perfetti. *Revista de Fisioterapia.* 2005; 4(1): p. 36-42.
6. Labajos MT, Pineda C, Moreno N, Sánchez E. Reeducción sensitiva de la mano. *Fisioterapia.* 2004; 26(2): p. 114-22.
7. Kapandji IA. Cuadernos de Fisiología Articular. Tomo I. Miembro Superior. 5th ed. Madrid: Médica Panamericana; 1999.
8. McCluskey A, Shurr K. Optimising motor performance following brain impairment. In Curtin M, Molineux M, Supik J. *Occupational Therapy and Physical Dysfunction: Enhancing Occupatin.* 6th ed. Edinburgo: Churrchill Livingstone; 2009.
9. Pinzón MY. Alteraciones de la Función Motora de Miembro Superior en la Hemiplejía -Modelos de Intervención Fisioterapéutica-. *Mov.Cient.* 2009; 3(1): p. 101-108.
10. Hlus̃t'ík P, Mayer M. Paretic Hand in Stroke: From Motor Cortical Plasticity Research to Rehabilitation. *Cog Behav Neurol.* 2006; 19(1): p. 34-40.
11. Davies P. Pasos a seguir. Tratamiento integrado para adultos con hemiplejía. 3rd ed. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
12. Foley N, Mehta S, Jutai J, Staines E, Teasell R. Upper Extremity Interventions. Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation. 2013; 10.
13. Nakayama H, Jorgensen HS, Raaschou H, Olsen TS. Recovery of upper extremity function in stroke patients: The Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994; 75(4): p. 394-398.
14. Hiraoka K. Rehabilitation effort to improve upper extremity function in post-stroke patients: A meta-analysis. *J Phys Ther Sci.* 2001; 13(1): p. 5-9.
15. Barecca S, Bohannon R, Charness A, Fasoli S, Gowland C, Griffiths JA, et al. Management of the post stroke hemiplegic arm and hand: treatment recommendations of the 2001 consensus panel. Ontario: Heart and Stroke Foundation; 2001.
16. Uswatte G, Taub E, Morris D, Thompson PA. The Motor Activity Log-28 assessing daily use of the hemiparetic arm after stroke. *Neurology.* 2006;(67): p. 1189.
17. Gauthier L, Taub E, Mark V, Barghi A, Uswatte G. Atrophy of Spared Gray Matter Tissue Predicts

- Poorer Motor Recovery and Rehabilitation Response in Chronic Stroke. *Stroke*. 2012;(43): p. 453-457.
18. Woo Y, Jeon HJ, Hwang S, Choi B, Lee J. Kinematics variations after spring-assisted orthosis training in persons with stroke. *Prosthet Orthot Int*. 2012; 37(4): p. 311-316.
 19. Copley J, Kuipers K, Fleming J, Rassafiani M. Individualised resting hand splints for adults with acquired brain injury: A randomized, single blinded, single case design. *NeuroRehabilitation*. 2013; 32: p. 885-898.
 20. Andriga AS, van de Port IGL, Meijer JW. Tolerance and effectiveness of a new dynamic hand-wrist orthosis in chronic stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2013; 33: p. 225-231.
 21. de Araújo RC, Junio FL, Rocha DN, Sono TS, Pinotti M. Effects of Intensive Arm Training With an Electromechanical Orthosis in Chronic Stroke Patients: A Preliminary Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Noviembre; 92: p. 1746-1753.
 22. Novais Van Petten AMV, Ferreira Avila A. Effect os using wrist orthoses on forearm flexor and extensor muscle activation. *Rev Bras Ortop*. 2010; 45(1): p. 72-78.
 23. Harvey L, Mayer NH. Use of a Resting Hand Orthosis for the Hemiparetic Hand After Stroke. *PM R*. 2014; 6(2): p. 188-195.
 24. McPherson J, Kreimeyer D, Alderks M, Gallagher T. A Comparison of Dorsal and Volar Resting Hand Splints in the Reductio of Hypertonus. *Am J Occup Ther*. 1982 Octubre; 36(10): p. 664-670.
 25. Doucet M B, Mettler J. Effects of a Dynamic Progressive Orthotic Intervention for Chronic Hemiplegia: A Case Series. *J Hand Ther*. 2013; 26(2): p. 139-147.
 26. Brokaw EB, Black L, Holley RJ, Lum PS. Hand Spring Operated Movement Enhancer (HandSOME): A Portable, Passive Hand Exoskeleton for Stroke Rehabilitation. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2011 Agosto; 19(4): p. 391-399.
 27. Hoffman HB, Blakey GL. New design of dynamic orthoses for neurological conditions. *NeuroRehabilitation*. 2011; 28: p. 55-61.
 28. Farrell JF, Hoffman HB, Snyder JL, Giuliani A, Bohannon RW. Orthotic aided training of the paretic upper limb in chronic stroke: Results of a phase 1 trial. *NeuroRehabilitation*. 2007; 22: p. 99-103.
 29. Dobkin BH. Strategies for stroke rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2004 Septiembre; 3(9): p. 528-536.
 30. Barret J , Blackburn j , Duboi R , Drazen E , Gal J. Neuroepidemiology in the developing countries. *JRSM Open*. 1982; 75: p. 305- 306.
 31. Panamerican Health Organization. Health Conditions in the Americas Washington DC: PAHO: Sei Publ; 1994.
 32. Chaves-Sell F, Medina T. Epidemiología de la Enfermedad Cerebrovascular en Latinoamérica. *Rev Neurol (Ecu)*. 2004; 13(1): p. 2.
 33. Pradilla G, Vesga BE, León FE, GENECO G. Estudio neuroepidemiológico nacional (EPINEURO) colombiano. *RevPanam Salud Pública*. 2003; 14(2).
 34. Silva F. Cerebrovascular disease in Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2006; 13(2): p. 85-89.

35. Díaz Cabezas R, Ruano MI, Vera A. Perfil Neuroepidemiológico en la zona centro del departamento de Caldas (Colombia), años 2004-2005. *Rev Neurol.* 2006; 43: p. 646-52.
36. World Health Organization. Recommendations on Stroke prevention, diagnosis, and therapy: Report of the WHO Task Force on Stroke and other cerebrovascular disorders. *Stroke.* 1989; 20: p. 1407-1431.
37. Kitago T, Krakauer JW. Motor learning principles for neurorehabilitation. *Handb Clin Neurol.* 2013; 110: p. 93-103.
38. Cifuentes M L. Nociones preliminares. In Cifuentes M L. *Manual de ortesis de protesis.* Quito; 1986. p. 15-40.
39. Ewing Fess E. A history of splinting: to understand the present, view the past. *J Hand Ther.* 2002; 15: p. 97–132.
40. Withington E. *Hippocrates.* 3rd ed. Cambridge: William Heinemann; 1959.
41. FG E. *Orthopaedic Apparatus* Londres: Sprague; 1889.
42. Marble H. Purposeful splinting following injuries to the hand. *JAMA.* 1941 Marzo; 116(13): p. 1373-1375.
43. Coppard BM, Lohman H. *Introduction to splinting: a clinical reasoning and problem-solving approach.* 3rd ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2008.
44. Seavey NG, Smith JS, Wagner P. *A Paralyzing Fear: The Triumph over Polio in America* New York: TV Books LLC; 1998.
45. Colditz JC. *Principals of Splinting and Splint Prescription.* In Peimer CA. *Surgery of the hand and upper extremity.*: McGraw-Hill; 1996. p. 2389-2410.
46. Harvey S A, Mason ML. A universal splint for immobilization of the hand in the position of function. *Northwestern University Medical School and Passavant Memorial Hospital.* 1947 Junio; 21(3): p. 218-227.
47. Cifuentes M L. *Aparatos del miembro toracico.* In Cifuentes M L. *Manual de ortesis y protesis.* Quito; 1986. p. 47-96.
48. Hilliard J, An KN, Moran SL, Berger RA. *Biomecánica de la extremidad superior.* In Hsu JD, Michael JW, Fisk JR. *AAOS. Atlas de ortesis y dispositivos de ayuda.* Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 174.
49. Echavarría Ruiz de Vargas C, Rodríguez Piñero Durán M. *Ortesis de mano.* In Zambudio Periago R. *Prótesis, ortesis y ayudas técnicas.* Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 251-257.
50. Salinas Castro F, Cohí Riambau O. *Introducción a la biomecánica.* In Zambudio Periago R. *Prótesis, ortesis y ayudas técnicas.* Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 1-7.
51. McKee PR, Rivard A. Biopsychosocial approach to orthotic intervetion. *J Hand Ther.* 2011 Junio; 24(2): p. 155-163.
52. Lunsford TR, DiBello TV. *Principios y componentes de las ortesis de la extremidad superior.* In Hsu JD, Michael JW, Fisk JR. *AAOS. Atlas de ortesis y dispositivos de ayuda.* Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 179-190.

53. Edwards S, Charlton PT. Splinting and the use of orthoses in the management of patients with neurological disorders. In Edwards S. Neurological Physiotherapy.: Churchill Livingstone; 2001. p. 219-253.
54. Conejero Casares JA. Prescripción de ortesis y otro material de adaptación en pacientes con hemiparesia. Rehabilitación. 2000 Junio; 34(6): p. 438-446.
55. Lannin NA, Ada L. Neurorehabilitation splinting: theory and principles of clinical use. NeuroRehabilitation. 2011; 28: p. 21-28.
56. Dobkin BH. Rehabilitation after stroke. N Engl J Med. 2005 Abril; 352(16): p. 77-84.
57. Aoyagi Y, Tsubahara A. Therapeutic Orthosis and Electrical Stimulation for Upper Extremity Hemiplegia After Stroke: A Review of Effectiveness Based on Evidence. Top Stroke Rehabil. 2004; 11(3): p. 9-15.
58. Fischer HC, Triandafilou KM, Thielbar KO, Ochoa JM, Lazzaro EC, Pacholski KA, et al. Use of a Portable Assistive Glove to Facilitate Rehabilitation in Stroke Survivors with Severe Hand Impairment. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2016 Marzo; 24(3): p. 1-9.
59. Baron JC, Cohen LG, Cramer SC, Dobkin BH, Berg HJ, Loubinoux I, et al. Neuroimaging in Stroke Recovery: A Position Paper from the First International Workshop on Neuroimaging and Stroke Recovery. Cerebrovasc Dis. 2004; 18(3): p. 260-267.
60. Higgins J. Cochrane Handbook for Systematic REviews of Interventions Green S, editor.: The Cochrane Collaborations; 2011.
61. Maher C, Sherrington C, Herbert R, Moseley A, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Phys Ther. 2003; 83(713-721).
62. Higgins J, Altman D, Gotzsche P, Jüni P, Moher D. Cochrane Bias Methods Group.; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2011; 343(d5928).
63. Barry JG, Ross SA, Woehrle J. Therapy Incorporating a Dynamic Wrist-Hand Orthosis Versus Manual Assistance in Chronic Stroke:A Pilot Study. J Neurol Phys Ther. 2012 Marzo; 36: p. 17-24.
64. Basaran A, Emre , Karadavut I, Balbaloglu , Bulmus N. Hand Splinting for Poststroke Spasticity:A Randomized Controlled Trial. Top Stroke Rehabil. 2012; 19(4): p. 329–337.
65. Bürge E, Kupper D, Finckh A, Ryerson , Schnider A, Leemann B. Neutral Functional Realignment Orthosis Prevents Hand Pain in Patients With Subacute Stroke: A Randomized Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2008 Octubre; 89: p. 1857-1862.
66. Kim H, Jang M, Seo P, Jang S, Song C, Jo H. The Effect of a Hand-Stretching Device During the Management of Spasticity in Chronic Hemiparetic Stroke Patients. Ann Rehabil Med. 2013; 37(2): p. 235-240.
67. Lannin NA, Cusick A, McCluskey A, Herbert RD. Effects of Splinting on Wrist Contracture After Stroke: A Randomized Controlled Trial. Stroke. 2007; 38: p. 111-116.
68. Gracies JM, Marosszeky J, Renton R, Sandanam J, Gandevia SC, Burke D. Short-Term Effects of Dynamic Lycra Splints on Upper Limb in Hemiplegic Patients. Arch Phys Med Rehabil. 2000 Diciembre; 81: p. 1547-1555.

69. Jang WH, Kwon HC, Yoo KJ, Jang SH. The effect of a wrist-hand stretching device for spasticity in chronic hemiparetic stroke patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016 Febrero; 52(1): p. 65-71.
70. Jeon Hs, Young-Keun W, Yi Ch, Kwon Oy, Jung My, Lee Yh, et al. Effect of Intensive Training With a Spring-Assisted Hand Orthosis on Movement Smoothness in Upper Extremity Following Stroke: A Pilot Clinical Trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012; 19(4): p. 320–328.
71. Lannin NA, Horsley SA, Herbert R, McCluskey A, Cusick A. Splinting the Hand in the Functional Position After Brain Impairment: A Randomized, Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Febrero; 84: p. 297-302.
72. Sheehan J, Winzeler-Mercay U, Mudie M. A randomized controlled pilot study to obtain the best estimate of the size of the effect of a thermoplastic resting splint on spasticity in the stroke-affected wrist and fingers. *Clin Rehabil.* 2006; 20: p. 1032-1037.
73. Nijenhuis SM, Prange-Lasonder GB, Stienen AH, Rietman J, Buurke JH. Effects of training with a passive hand orthosis and games at home in chronic stroke: a pilot randomised controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016; 1-10.
74. Cantero Téllez R, Cuesta Vargas AI, Cuadros Romero M. Treatment of proximal interphalangeal joint flexion contracture: combined static and dynamic orthotic intervention compared with other therapy intervention: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 2015 Mayo; 40(5): p. 951-5.
75. Santamato A, Micello MF, Panza F, Fortunato F, Picelli A, Smania N, et al. Adhesive taping vs. daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015 Enero; 29(1): p. 50-8.
76. Leung J, Harvey L, Moseley AM, Tse C, Bryant J, Wyndham S, et al. Electrical stimulation and splinting were not clearly more effective than splinting alone for contracture management after acquired brain injury: a randomised trial. *J Physiother.* 2012; 58(4): p. 231-40.
77. Hartwig M, Gelbrich G, Griewing B. Functional orthosis in shoulder joint subluxation after ischaemic brain stroke to avoid post-hemiplegic shoulder-hand syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2012 Septiembre; 26(9): p. 807-16.
78. de Araujo RC, Junio FL, Rocha DN, Sono TS, Pinotti M. Effects of intensive arm training with an electromechanical orthosis in chronic stroke patients: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Noviembre; 92(11): p. 1746-53.
79. Jung YJ, Hong HJ, Kwon HG, Song JC, Kim C, Park S, et al. The effect of a stretching device on hand spasticity in chronic hemiparetic stroke patients. *NeuroRehabilitation.* 2011; 29: p. 53-59.
80. Shindo K, Fujiwara T, Hara J, Oba , Hotta F, Tsuji T, et al. Effectiveness of Hybrid Assistive Neuromuscular Dynamic Stimulation Therapy in Patients With Subacute Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011; 25(9): p. 830-837.
81. Carmeli E, Peleg S, Bartur G, Elbo E, Vatine JJ. HandTutor enhanced hand rehabilitation after stroke--a pilot study. *Physiother Res Int.* 2011 Diciembre; 16(4): p. 191-200.
82. Platz T, Van Kaick S, Mehrholz J, Leidner O, Eickhof C, Pohl M. Best conventional therapy versus modular impairment-oriented training for arm paresis after stroke: a single-blind, multicenter

- randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009 Septiembre; 23(7): p. 706-16.
83. Lai JM, Francisco GE, Willis FB. Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: a randomized controlled pilot study. *Adv Ther*. 2009 Febrero; 26(2): p. 241-8.
84. Kim D, Cho Y, Hong J, Song J, Chung H, Bai D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy with modified opposition restriction orthosis in chronic hemiparetic patients with stroke. *NeuroRehabilitation*. 2008; 23(3): p. 239-44.
85. de Jong L, Nieuwboer A, Aufdemkampe G. Contracture preventive positioning of the hemiplegic arm in subacute stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2006 Agosto; 20(8): p. 656-67.
86. Fujiwara T, Liu M, Hase K, Tanaka N, Hara Y. Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2004 Octubre; 44(7): p. 423-9.
87. Cheng HS, Ju MS, Lin CCK. Improving elbow torque output of stroke patients with assistive torque controlled by EMG signals. *J Biomech Eng*. 2003 Diciembre; 125(6): p. 881-6.
88. Stern EB. Wrist extensor orthoses: dexterity and grip strength across four styles. *Am J Occup Ther*. 1991 Enero; 45(1): p. 42-9.
89. Santamato A, Micello MF, Panza F, Fortunato F, Picelli A, Smania N, et al. A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014;: p. 1-9.
90. Johansson L, Björing G, Hägg GM. The effect of wrist orthoses on forearm muscle activity. *Appl Ergon*. 2004; 35: p. 129-136.
91. Tyson SF, Kent RM. The effect of upper limb orthotics after stroke: A systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2011; 28: p. 29-36.
92. Giang A, Guang Ong W, Krishnamurthy K, Fong KNK. Rehabilitation Interventions for Poststroke Hand Oedema: A Systematic Review. *HKJOT*. 2016; 27: p. 7-17.
93. Monaghan K, Horgan F, Blake C, Cornall C, Hickey P, Lyons B, et al. Physical treatment interventions for managing spasticity after stroke (Protocol). *Cochrane Libr*. 2011.
94. González Bernal J, González Santos J, Cuesta Gómez J, De la Fuente Anuncibay R, Tárrago Mínguez R, Grau Rubio C. Implicaciones del uso de órtesis dinámicas en la mejora de la calidad de vida de los pacientes con ictus. *Trauma Fund MAPFRE*. 2014; 25(4): p. 196-199.
95. Barret JP, Blackburn JP, DuBoi R, Drazen E, Gal JE. Neuroepidemiology in the developing countries. *The Royal Society of Medicine*. 1982; 75: p. 305-306.
96. Whitehead A. *Metha-Analysis of controlled clinical trials* Sons JW&, editor. Londres; 2001.
97. Deeks J, Higgins J. *Statistical algorithms in Review Manager 5*. On behalf of the Statistical Methods Group of The Cochrane Collaboration. 2010.
98. Díaz A. *Diseño estadístico de experimentos*. Segunda ed.: Universidad de Antioquia; 2009.

ANEXOS

1. TABLA DE CONSENSO

No	NOMBRE DEL ARTÍCULO	JULIALBA		MÓNICA		CONSENSO		JUSTIFICACIÓN	TIPO DE ESTUDIO
		SI	NO	SI	NO	SI PASA	NO PASA		
1	The effect of a wrist-hand stretching device for spasticity in chronic hemiparetic stroke patients.	X		X		X			Ensayo clínico controlado aleatorizado prospectivo: simple ciego
2	Adhesive taping vs. Daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial.	X			X		X	no mide el efecto exclusivo del uso de órtesis	Ensayo controlado aleatorizado: simple ciego
3	The effect of a hand-stretching device during the management of spasticity in chronic hemiparetic stroke patients.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado
4	Hand splinting for poststroke spasticity: a randomized controlled trial.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado
5	Effect of intensive training with a spring-assisted hand orthosis on movement smoothness in upper extremity following stroke: a pilot clinical trial.	X		X		X		corroborado como órtesis no robótica	Ensayo clínico aleatorizado: piloto
6	Therapy incorporating a dynamic wrist-hand orthosis versus manual assistance in chronic stroke: a pilot study.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado
7	Effects of intensive arm training with an electromechanical orthosis in chronic stroke patients: a preliminary study.		X		X		X	un equipo electromecánico	Ensayo controlado aleatorizado: preliminar
8	Effectiveness of hybrid assistive neuromuscular dynamic xstimulation therapy in patients with subacute stroke: a randomized controlled pilot trial.		X		X		X	equipo con estimulación eléctrica	Ensayo controlado aleatorizado
9	Handtutor™ enhanced hand rehabilitation after stroke--a pilot study.		X		X		X	Combina realidad virtual, es un guante conectado por medio de	Ensayo controlado aleatorizado: piloto

								sensores a un software que va dando indicaciones al usuario	
10	Effect of using wrist orthoses on forearm flexor and extensor muscle activation..		X		X		X	Estudio experimental realizado en personas sanas y la órtesis está más enfocada en trastornos musculares	Estudio experimental
11	Best conventional therapy versus modular impairment-oriented training for arm paresis after stroke: a single-blind, multicenter randomized controlled trial.	X			X		X	equipo con asistencia mecánica	Ensayo controlado aleatorizado multicentrico doble ciego.
12	Neutral functional realignment orthosis prevents hand pain in patients with subacute stroke: a randomized trial.	X		X		X			Ensayo aleatorizado
13	A randomized controlled pilot study to obtain the best estimate of the size of the effect of a thermoplastic resting splint on spasticity in the stroke-affected wrist and fingers.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado: piloto
14	Effects of splinting on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado
15	Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke.		X		X		X	combina con otra terapia	Estudio experimental
16	Splinting the hand in the functional position after brain impairment: a randomized, controlled trial.	X		X		X			Ensayo controlado aleatorizado: ciego
17	Short-term effects of dynamic lycra splints on upper limb in hemiplegic patients.	X		X		X			ensayo crossover

2. TABLA DE APRECIACIÓN

	1. Woo H. Jang	3. Eun Hyuk Kim	4. Aynur Basaran	5. Hye-seon Jeon	6. Joni G. Barry	12. Elisabeth Bürge	13. J L Sheehan	14. Natasha A. Lannin	16. 2Natasha A. Lannin	17. Jean M Gracies
CONSORT 2010	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
1 ^a	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
1b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 ^a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 ^a	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 ^a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4b	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
6 ^a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8 ^a	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
8b	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
11 ^a	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12 ^a	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13 ^a	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
13b	NA	NA	1	1	1	1	1	1	1	NA
14 ^a	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
14b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

*Efectividad del uso de órtesis en la recuperación de la función de la mano espástica del adulto con hemiplejía. Revisión Sistemática
Maestría en Neurorehabilitación VI cohorte. Trabajo de Grado*

16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17^a	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17^b	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
19	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	NA
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Total	12	17	20	21	23	23	21	25	25	17

3. TABLA LISTA DE CHEQUEO CONSORT 2010

Sección/Tópico	Número de ítem
Título y Resumen	1a Identificar la metodología experimental en el título. 1b Resumen estructurado con métodos, resultados y conclusiones.
Introducción	2a Antecedentes científicos, explicación y razonamiento.
Antecedentes y objetivos	2b Especificar los objetivos o las hipótesis.
Métodos	3a Descripción del diseño (como paralelo, factorial) incluyendo la tasa de asignación para cada grupo (como 1:1 para los dos grupos).
Diseño del estudio	3b Cambios importantes en los métodos después de que el estudio ha comenzado (como criterio de elegibilidad), señalar las razones.
Participantes	4a Criterios de elección de los participantes. 4b Dispositivos y contextos donde los datos fueron recogidos.
Intervenciones	5 Precisar con detalle las intervenciones para cada grupo para permitir la replicación, incluir cuándo y cómo fueron realmente administradas.
Resultados	6a Definir claramente las evaluaciones de los resultados primarios pre-especificados y la de los secundarios, incluyendo cómo y cuándo se evaluaron. 6b Cualquier cambio en los resultados después de que el estudio ha comenzado, señalar las razones.
Tamaño de la muestra	7a Cómo fue determinado el tamaño de la muestra. 7b Cuando sea aplicable, explicar cualquier análisis intermedio y las reglas de finalización.
Aleatorización:	8a Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.
-Generación de la secuencia	8b Tipo de aleatorización: incluir detalles de cualquier restricción (como bloqueo y tamaño de bloque).
-Mecanismo de asignación oculta	9 Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (como contenedores numerados secuencialmente).
-Implementación	10 Quién genera la secuencia de la asignación aleatoria, quién inscribe a los participantes y quién asigna a los participantes a las intervenciones.
Enmascaramiento	11a Si se aplica, quién quedo ciego después de la intervención (por ejemplo, los participantes, los que administraron la intervención, los que evaluaron los resultados) y cómo se evaluó el éxito del proceso de la técnica de enmascaramiento. 11b Si es relevante, descripción de las similitudes de las intervenciones.
Métodos estadísticos	12a Métodos estadísticos utilizados para comparar a los grupos en los resultados primarios y en los secundarios. 12b Métodos para análisis adicionales como análisis de subgrupos o análisis ajustados.
Resultados	13a Para cada grupo, el número de participantes que son asignados aleatoriamente, recibiendo el tratamiento previsto y analizado para los resultados primarios.
Flujo de los participantes (es altamente recomendable utilizar un diagrama)	13b Para cada grupo, señalar las pérdidas y las exclusiones después de la aleatorización junto con sus razones.
Reclutamiento	14a Fechas indicadoras de los períodos de reclutamiento y seguimiento. 14b Por qué se terminó el estudio o se detuvo.
Datos de línea base	15 Una tabla que muestre las características demográficas y clínicas de cada grupo.
Números analizados	16 Para cada grupo, el número de participantes (denominador) incluido en cada análisis y si el análisis fue realizado con los grupos asignados originalmente.
Resultados y estimación	17a Para cada resultado primario y secundario, los resultados para cada grupo y el tamaño del efecto estimado y su precisión (como un intervalo de confianza de 95%). 17b Para resultados dicotómicos, se recomienda presentar tanto los tamaños del efecto relativos como los absolutos.
Análisis auxiliar	18 Resultados de cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupos y análisis ajustados, distinguiendo entre los pre-especificados y los exploratorios.
Adversidades	19 Todos los efectos adversos importantes o los efectos no deseados en cada grupo.
Discusión	20 Limitaciones del estudio, considerar las fuentes de posibles sesgos, imprecisiones y, si es relevante, la multiplicidad de análisis.
Limitaciones	
Generalización	21 Generalización de los hallazgos del estudio (validez externa, aplicabilidad).
Interpretación	22 Interpretación consistente con los resultados, equilibrando los efectos de las hipótesis y los posibles efectos de sesgo, y teniendo en cuenta otras pruebas relevantes.
Otra información	23 Registrar el número y el nombre del estudio.
Registro	
Protocolo	24 Cuando el protocolo del estudio pueda consultarse, hacerlo accesible.
Financiación	25 Fuentes de financiación y de apoyo (como el suministro de medicamentos) y papel de los financiadores.

ANEXO 4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA CONSORT

Estudio	Criterios de elegibilidad especificados	Asignación aleatoria de los pacientes	Se mantuvo oculta la asignación aleatoria	Los grupos fueron similares el comienzo con respecto a los indicadores pronósticos más importantes	Enmascaramiento de todos los participantes	Enmascaramiento de los terapeutas	Enmascaramiento de evaluadores	Datos de desenlace en al menos el 85% de los participantes	No hay datos ausentes o se hizo análisis de intención de tratamiento	Se reportaron los resultados de análisis entre grupos para al menos un desenlace clave	El estudio provee estimativos de punto y mediciones de variabilidad	Puntaje total
Kim 2013	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	10
Basaran 2012	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	9
Barry 2012	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	10
Bürge 2008	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	6
Lannin 2007	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	10
Gracies 2000	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6

ANEXO 5. PRESUPUESTO EJECUTADO

Rubros	Valor (\$)
Personal Docente UAM	2.976.000
Maestría Neurorehabilitación	3.732.136
Materiales	1.356.000
Viajes socialización	00
Total aportes UAM - MNR	8.064.136
Total aportes UAM	3.732.136