



INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

### BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LA TERAPIA EN ESPEJO PARA REGULAR LA ESPASTICIDAD DE LA MANO EN PACIENTES A PARTIR DE LOS 60 AÑOS DE EDAD POST EVENTO CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO



Que presenta

**Fátima Santa Cruz Espinoza**

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024



INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

### BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LA TERAPIA EN ESPEJO PARA REGULAR LA ESPASTICIDAD DE LA MANO EN PACIENTES A PARTIR DE LOS 60 AÑOS DE EDAD POST EVENTO CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO



Tesis profesional para obtener el  
Título de Licenciado en Fisioterapia

Que presenta

**Fátima Santa Cruz Espinoza**

Ponente

**Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales**

Director de Tesis

**Lcda. María Isabel Díaz Sabán**

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024

**INVESTIGADORES RESPONSABLES**

<b>Ponente</b>	Fatima Santa Cruz Espinoza
<b>Director de Tesis</b>	Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
<b>Asesor Metodológico</b>	Lcda. María Isabel Díaz Sabán

Guatemala, 16 de noviembre de 2024

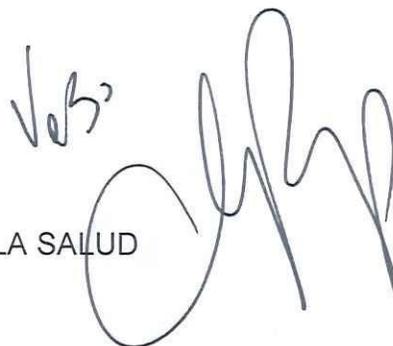
Alumna  
Fatima Santa Cruz Espinoza  
Presente

Respetable Alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

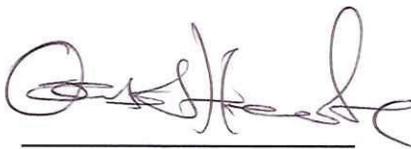
Atentamente,



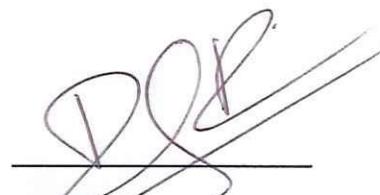
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Lic. Emanuel Alexander  
Vásquez Monzón  
Secretario



Lic. Oscar Omar Hernandez  
González  
Presidente



Lic. Diego Estuardo Jiménez  
Rosales  
Examinador

Guatemala, 26 de abril del 2023

Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo  
Presente

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico”** de la alumna Fatima Santa Cruz Espinoza.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente,



Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales  
Asesor de Tesis  
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

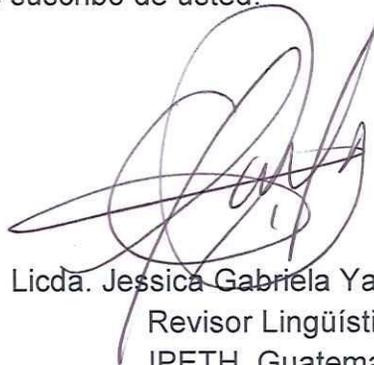
Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la Alumna Fatima Santa Cruz Espinoza de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico”**, mismo que ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez  
Revisor Lingüístico  
IPETH. Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA  
DIRECTOR DE TESINA**

<b>Nombre del Director:</b>	Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
<b>Nombre del Estudiante:</b>	Fatima Santa Cruz Espinoza
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b>	Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico
<b>Fecha de realización:</b>	Noviembre 2023

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA**

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

**Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución**



Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales

---

Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA  
ASESOR METODOLÓGICO**

<b>Nombre del Asesor:</b>	Lcda. María Isabel Díaz Sabán
<b>Nombre del Estudiante:</b>	Fatima Santa Cruz Espinoza
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b>	Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico
<b>Fecha de realización:</b>	Noviembre 2023

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA**

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
<b>1</b>	<b><i>Formato de Página</i></b>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
<b>2</b>	<b><i>Formato Redacción</i></b>			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
<b>5.</b>	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

### Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lcda. María Isabel Díaz Sabán

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

## DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 30 del mes de noviembre del año 2023

Los C.C

**Director de Tesina**  
Función

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales

**Asesor Metodológico**  
Función

Lcda. María Isabel Díaz Sabán

**Coordinador de Titulación**  
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón

### Autorizan la tesina con el nombre

Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico

### Realizada por el Alumno:

Fátima Santa Cruz Espinoza

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.

**IPETH**  
Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 y

Fátima Santa Cruz Espinoza

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada

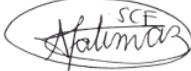
Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha 30 de noviembre 2023

Fátima Santa Cruz Espinoza

Nombre completo



Firma de cesión de derechos

## **Dedicatoria**

La presente tesis tiene una especial dedicación a Dios por ser mi fuente de inspiración y ejemplo de servicio desinteresado [Mt. 20,28] y a mis futuros pacientes por ser mi motivación para alcanzar la excelencia profesional y personal.

- *Fátima Santa Cruz Espinoza.*

## **Agradecimientos**

A Dios por darme la sabiduría, fortaleza y entendimiento durante todo mi proceso académico y permitirme llegar con salud a esta etapa final a nivel de licenciatura. A mi madre, Rosa Elena Espinoza y hermana, Jimena Santa Cruz por ser una red de apoyo incondicional y creer en mí y levantarme cuando yo sentía que no podía seguir adelante. A mi padre, Ricardo Santa Cruz por darme la oportunidad de continuar con mis estudios. A mi casa de estudios IPETH por los valores y conocimientos proporcionados; a los licenciados que me asesoraron durante el desarrollo de la tesis. A mi compañera Cinthia Mota por su amistad a lo largo de la carrera y por el excelente trabajo que realizamos en equipo. A mis amigos y familiares que me acompañaron en este proceso con sus oraciones y palabras de ánimo.

- *Fátima Santa Cruz Espinoza.*

## **Palabras claves**

Terapia en espejo

Stroke

Espasticidad de la mano

Neuronas espejo

Ictus isquémico

# Índice

Portadilla.....	i
Investigadores responsables .....	ii
Autoridades y terna examinadora.....	iii
Aprobación asesor de tesis .....	iv
Aprobación revisor lingüístico .....	v
Lista de cotejo director de tesis.....	vi
Lista de cotejo asesor metodológico .....	viii
Hoja de dictamen de tesis.....	x
Hoja de titular de derechos.....	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos .....	xiii
Palabras claves .....	xiv
Índice .....	xv
Índice de Tablas .....	xix
Índice de Figuras.....	xx
Índice de Anexos.....	xxi
Resumen.....	1
Capítulo I .....	2
Marco Teórico.....	2

1.1 Antecedentes Generales .....	3
1.1.1 Anatomía del Polígono de Willis. ....	3
1.1.2 Evento Cerebrovascular .....	6
1.1.3 Clasificación del evento cerebrovascular. ....	7
1.1.4 Fisiopatología.....	9
1.1.5 Etiología.....	12
1.1.6 Epidemiología .....	13
1.1.7 Factores de riesgo .....	14
1.1.8 Cuadro clínico.....	16
1.1.9 Diagnóstico médico.....	22
1.1.10 Tratamiento médico. ....	26
1.1.11 Tratamiento fisioterapéutico.....	28
1.2 Antecedentes Específicos.....	30
1.2.1 Historia de la técnica.....	30
1.2.2 Definición de la terapia en espejo. ....	31
1.2.3 Bases neurofisiológicas de la terapia en espejo.....	32
1.2.4 Ejecución de la terapia en espejo. ....	35
1.2.5 Dosificación de la terapia en espejo. ....	36
1.2.6 Beneficios de la terapia en espejo. ....	37
1.2.7 Características de los candidatos para la aplicación. ....	38
1.2.8 Contraindicaciones.....	38

Capítulo II.....	39
Planteamiento de Problema.....	39
2.1 Planteamiento del Problema.....	39
2.2 Justificación .....	43
2.3 Objetivos.....	45
2.3.1 Objetivo general.....	45
2.3.2 Objetivos específicos .....	45
Capítulo III.....	47
Marco Metodológico.....	47
3.1 Materiales.....	47
3.2 Métodos .....	50
3.2.1 Enfoque de investigación.....	50
3.2.2 Tipo de estudio.....	51
3.2.3 Método de estudio.....	51
3.2.4 Diseño de estudio.....	51
3.2.5 Criterios de selección.....	52
3.3 Variables .....	53
3.3.1 Variable independiente.....	54
3.3.2 Variable dependiente.....	54
3.3.3 Operacionalización de variables.....	54
Capítulo IV .....	56

Resultados.....	56
4.1 Resultados.....	56
Objetivo 1 .....	57
Objetivo 2 .....	59
Objetivo 3 .....	63
4.2 Discusión .....	66
4.3 Conclusión .....	67
4.4 Perspectivas y/o aplicación práctica.....	69
Referencias.....	70
Anexos .....	88

## Índice de Tablas

Tabla 1. Hallazgos clínicos de acuerdo con la arteria afectada.....	6
Tabla 2. Clasificación de los factores de riesgo. ....	14
Tabla 3. Descripción de mnemotecnia F.A.S.T. ....	15
Tabla 4. Signos y síntomas más frecuentes.....	17
Tabla 5. Déficits presentes en el evento cerebrovascular.....	18
Tabla 6. Tratamiento médico diferencial entre EVC isquémico y hemorrágico. ....	26
Tabla 7. Guía de intervención médica para EVC en IGSS.....	27
Tabla 8. Propuesta de ejercicios.....	29
Tabla 9. Dosificación recomendada en base al autor.....	36
Tabla 10. Principales buscadores utilizados.....	48
Tabla 11. Criterios de selección. ....	53
Tabla 12. Operacionalización de variables.....	54
Tabla 13. Resultados (a).....	57
Tabla 14. Resultados (b). ....	60
Tabla 15. Resultados (c).....	63

## Índice de Figuras

Figura 1. Polígono de Willis. ....	5
Figura 2. Clasificación por naturaleza de la lesión .....	8
Figura 3. Fisiopatología del evento cerebrovascular isquémico.....	11
Figura 4. Causas principales del EVC isquémico. ....	13
Figura 5. Reflejo miotático o de estiramiento. ....	21
Figura 6. Electrocardiograma. ....	23
Figura 7. Gráfico de intervalos RR .....	24
Figura 8. Ecocardiograma transesofágico .....	24
Figura 9. Polígono de Willis. ....	25
Figura 10. RMN cerebral corte axial.....	25
Figura 11. TAC sin contraste. ....	26
Figura 12. Buscadores utilizados para la obtención de datos.....	49
Figura 13. Distribución por fuentes de información.....	50



## Índice de Anexos

Anexo 1. Escala de Ashworth modificada. ....	88
Anexo 2. Escala de Tardieu modificada.....	89
Anexo 3. Índice de Barthel.....	90
Anexo 4. Escala de Fugl-Meyer.....	92
Anexo 5. Clasificación de Hefter. ....	95
Anexo 6. Zancolli adaptado para muñeca. ....	95
Anexo 7. Clasificación de House para pulgar. ....	96

## Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad conocer los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes post evento cerebrovascular isquémico, se aborda todas las características pertinentes del ictus y la terapia en espejo como tratamiento complementario en el capítulo uno, con la finalidad de comprender el contexto de la investigación y establecer una relación entre ambos.

La Organización Mundial de la Salud estima, en el año 2022, que cada 5 segundos una persona a nivel mundial presenta un evento cerebrovascular; se debe considerar que esta enfermedad es la segunda causa de discapacidad funcional y compromete la realización de las actividades de la vida diaria, es por ello, que en el capítulo dos se presentan estadísticas a nivel mundial y nacional; al mismo tiempo, ciertos aspectos esenciales para conocer a profundidad la situación actual de la problemática, por medio de la pregunta de investigación, así como los objetivos de la misma.

La metodología de investigación seleccionada para llevar a cabo la presente investigación se detalla en el capítulo tres, de igual manera, se exponen los criterios de selección de los datos, los buscadores de internet utilizados y los tipos de fuentes de información que permiten llevar a cabo la investigación para demostrar su viabilidad.

Finalmente, en el capítulo cuatro se presentan los resultados, entre los cuales se pueden mencionar: aumento de la función motora, disminución del dolor e incremento del rango de movimiento... Esto permite dar respuesta a la pregunta de investigación planteada y proporcionar diferentes propuestas para proyectos futuros.

## **Capítulo I**

### **Marco Teórico**

En el siguiente capítulo se describe de forma detallada el evento cerebrovascular y la terapia en espejo que son los temas a investigar en el presente trabajo. El evento cerebrovascular es una de las patologías neurológicas más frecuentes a nivel mundial, se caracteriza por generar discapacidad debido al cese del flujo sanguíneo a nivel cerebral que implica un deterioro motor, sensitivo y/o cognitivo de acuerdo al área afectada, es por ello, que su tratamiento fisioterapéutico es dinámico y complejo; se busca mejorar la funcionalidad del paciente para realizar sus actividades de la vida diaria. Actualmente, la terapia en espejo se ha planteado para tratar las consecuencias del evento cerebrovascular porque facilita la reorganización neuronal proporcionando una nueva esquematización corporal.

## 1.1 Antecedentes Generales

En el presente apartado se busca profundizar en todas las características que resultan esenciales para comprender el evento cerebrovascular, incluyendo los siguientes subtemas: definición, clasificación, fisiopatología del evento cerebrovascular isquémico, etiología, sus factores de riesgo, cuadro clínico, diagnóstico médico y posteriormente se aborda el tratamiento médico y tratamiento fisioterapéutico convencional.

Para la recolección de datos se utiliza información proporcionada por diversos libros, artículos y trabajos de tesis. Algunos autores relevantes que contribuyen al desarrollo del trabajo son: Pineda y Tolosa (2022) realizan una descripción del polígono de Willis, Salas (2019) realiza la clasificación del evento cerebrovascular y describe la fisiopatología del evento cerebrovascular isquémico, Ramírez (2016) proporciona características de la patología, por último, Manzano (2022) aporta información sobre el tratamiento fisioterapéutico convencional, brinda diferentes actividades para alcanzar algunos objetivos de rehabilitación.

**1.1.1 Anatomía del Polígono de Willis.** El cerebro es un órgano que requiere de una gran irrigación -aproximadamente consume el 15% del gasto cardíaco-, la cual está suministrada por el círculo arterial cerebral, también conocido como: Polígono de Willis [*ver figura 1*]. Es una estructura ubicada en la parte inferior del cerebro con forma de heptágono conformado por la unión 4 arterias que se encargan de su irrigación. El polígono de Willis es de gran importancia para la supervivencia y también se encarga del aporte equilibrado de sangre para ambos hemisferios cerebrales, permitiendo así, su correcta comunicación. Aproximadamente el 35% de la población presenta variaciones anatómicas en la presentación de este polígono, se

ha descrito cierta relación entre estas variables y la presencia de algunas patologías (Blanco-Quijano y García-Orjuela, 2020; Castellero, 2023).

Las 4 arterias que irrigan el cerebro emergen de la arteria aorta y ascienden de forma simétrica a ambos lados del cuello. Por la parte anterior se encuentran las arterias carótidas comunes y por la parte posterior las arterias vertebrales. Las arterias carótidas se dividen en dos ramas: carótida externa -nutre las estructuras extracraneales- y la carótida interna -aporta sangre a la porción anterior del encéfalo-. Las arterias vertebrales se unen y forman un tronco común conocido como la arteria basilar que se encarga de la irrigación del cerebelo y el tronco cerebral (Luna, 2021).

De la arteria carótida interna emergen 3 ramas, que forman la circulación anterior:

- a) La arteria cerebral anterior [ACA], incluye la circunvolución frontal medial y superior, así como la porción anterior y medial del cíngulo y del cuerpo calloso.
- b) La arteria cerebral media [ACM], es la más grande y compleja de las ramas, su trayectoria se divide en 4 segmentos. Su irrigación abarca gran parte de la corteza cerebral y ganglios basales, excluyendo el tálamo.
- c) La arteria comunicante posterior, comunica la arteria cerebral posterior con la arteria cerebral media.

Las arterias vertebrales en sus ramas subclavias, posterior a atravesar el agujero magno y ubicarse en el bulbo raquídeo se distribuyen en 3 ramas: arteria cerebelosa inferior anterior, arteria cerebelosa superior y arteria cerebral posterior [ACP] - le corresponde la irrigación interhemisférica de los lóbulos occipitales, el tálamo y el mesencéfalo- correspondiendo a la circulación posterior, irrigación sanguínea hacia el cerebelo y el tronco cerebral (Pineda y Tolosa, 2022).

# POLIGONO DE WILLIS

@SOYPAULAPARRA

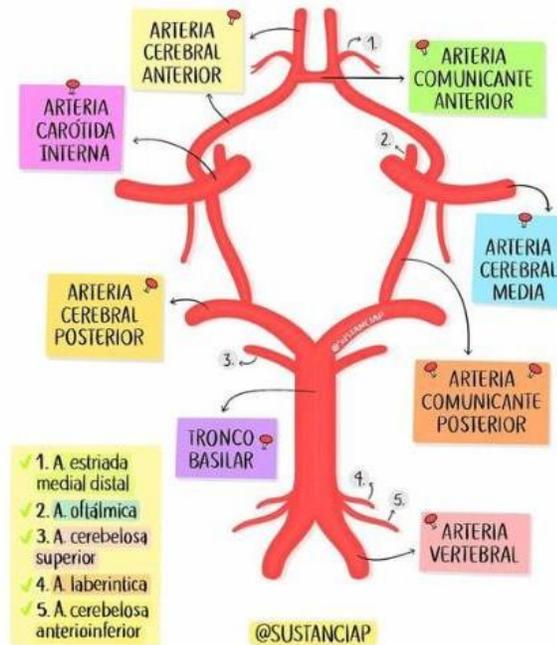


FIGURA 1. POLÍGONO DE WILLIS.

Federación Internacional de Criminología y Criminalista, 2020.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/yhch64fk>

**1.1.1.1 Afectación de cada arteria posterior a un evento cerebrovascular.** Como se ha mencionado anteriormente, el daño neural que presenta el paciente dependerá de la rama lesionada y a su vez, a que área del cerebro irriga esta, a continuación, se nombran las ramas y sus hallazgos clínicos presentados [ver tabla 1].

TABLA 1.

*HALLAZGOS CLÍNICOS DE ACUERDO CON LA ARTERIA AFECTADA*

<b>Rama</b>	<b>Hallazgos Clínicos</b>
Cerebral media	Hemiparesia Hemiplejía Hemianestesia Disfasia Disartria Dispraxia Hemianopsia Afasia Apraxia
Cerebral anterior	Hemiparesia Hemiplejía
Cerebral posterior	Hemianopsia Ceguera Amnesia Dolor
Cerebelosa basilar	Ataxia Diplopía Nistagmo Disartria Disfagia Entumecimiento

Elaboración propia con información de: Ramírez, 2016.

**1.1.2 Evento Cerebrovascular.** La enfermedad cerebrovascular conocida como: evento cerebrovascular [EVC], ataque o accidente cerebrovascular [ACV], ictus, apoplejía o *stroke* se caracteriza por la presencia de varias alteraciones en los vasos sanguíneos en la circulación cerebral, se define con un “síndrome de déficit neurológico” (Grossman y Mattson, 2014, p. 1351).

El tiempo y tratamiento urgente que reciba la persona será el factor elemental para verificar los daños neuronales que se presenten. Este daño neurológico puede ser causado por dos mecanismos importantes: isquémicos conocidos como infartos cerebrales, los cuales se

dan por la obstrucción o interrupción del flujo sanguíneo y el hemorrágico, en donde una arteria se rompe dejando salir la sangre dentro o alrededor del cerebro (Álvarez y Masjuan, 2013).

Es considerado como un síndrome clínico que afecta todo el componente circulatorio del tejido cerebral dado por un desequilibrio en medio del aporte y la demanda de oxígeno cerebral, produciendo muerte neuronal teniendo como resultado una disfunción del tejido cerebral, deficiencia neurológica y pérdida de las habilidades motoras, sensoriales, cognitivas y lingüísticas que afectan el desempeño de las actividades de la vida diaria del paciente (Pineda y Tolosa, 2022).

**1.1.3 Clasificación del evento cerebrovascular.** “Las enfermedades cerebrovasculares se pueden clasificar en diversos subtipos de acuerdo a criterios clínicos, topográficos, patogénicos, diagnósticos y pronósticos” (Pérez-Rodríguez, 2018, p.2).

La clasificación de acuerdo a la naturaleza de la lesión se divide en dos grandes grupos: isquémico y hemorrágico. El evento cerebrovascular isquémico [EVCi] representa del 80 al 85% de los casos, se genera por oclusión de un vaso arterial desencadenando daños permanentes por la isquemia -detención o disminución de la circulación sanguínea que genera la falta de oxígeno en el tejido y, por ende, reduce su nutrición-; no obstante, la oclusión suele ser transitoria y se auto resuelve, suele presentar un mejor pronóstico de rehabilitación. Por otro lado, el evento cerebrovascular hemorrágico [EVCh] corresponde al 15 o 20% restante de los casos; ocurre cuando hay una ruptura en algún vaso sanguíneo y desencadena una acumulación de sangre, generalmente es más extensa y provoca mayor mortalidad y

consecuencias debido al porcentaje de tejido cerebral que abarca [ver figura 2] (García-Alfonso et al., 2019).

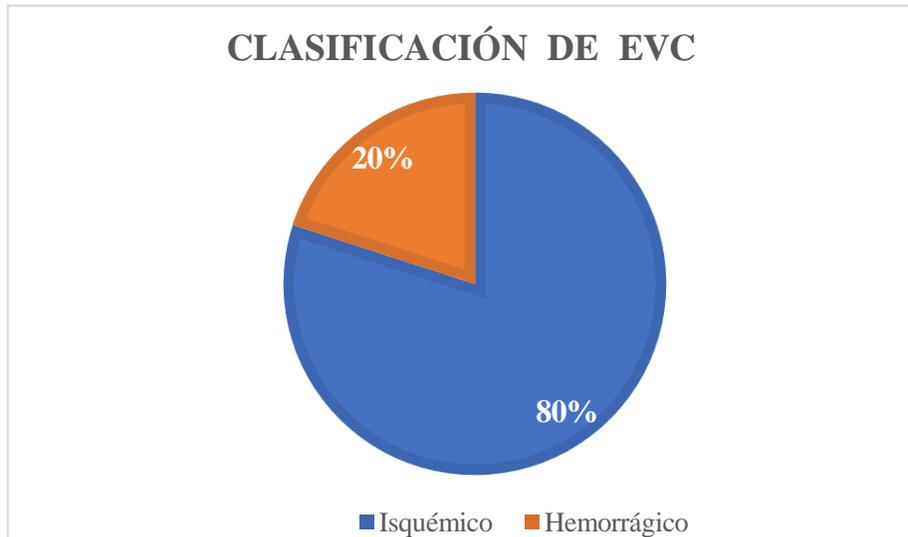


FIGURA 2. CLASIFICACIÓN POR NATURALEZA DE LA LESIÓN.  
Elaboración propia con información de: González y Ladínez, 2016.

El EVC isquémico se puede dividir en:

- a) Ataque isquémico transitorio [AIT], es un evento isquémico breve con una duración menor de 1 hora, no se puede observar en estudios de imagen y ocasiona un déficit neurológico local.
- b) Infarto cerebral [IC], genera una lesión encefálica definitiva porque no hay retroceso en sus manifestaciones clínicas.

El EVC hemorrágico puede generarse por una complicación en alguna lesión previa - tumor- o en ausencia de lesión, se subdivide en:

- a) Hemorragia subaracnoidea.

- b) Hemorragia intra parenquimatosa, generalmente causado por un aneurisma cerebral y es más frecuente (Salas et al., 2019).

**1.1.4 Fisiopatología.** La reducción o cese del flujo sanguíneo en el cerebro produce diferentes niveles de daño, de acuerdo con: el tiempo transcurrido, resistencia celular y magnitud de la isquemia. Existen dos áreas principales de daño: a) el núcleo isquémico o *core*, donde las células se dañan de forma permanente y mueren rápidamente por necrosis, el tamaño depende de la duración y magnitud de la isquemia. b) zona de penumbra, rodea el núcleo isquémico conformado por vasos sanguíneos colaterales que estructuralmente están intactos, pero funcionalmente debilitados, poseen cierto grado de recuperación espontánea semanas o meses posterior al ictus; esta recuperación implica cambios de adaptación en las neuronas y células gliales para revertir parcialmente las secuelas (Martínez-Coria et al., 2021).

La consecuencia primaria, posterior a la reducción del flujo sanguíneo, es la disminución del aporte de oxígeno, glucosa y nutrientes necesarios para mantener el metabolismo neuronal; se desencadena una secuencia de fenómenos moleculares y celulares que inician el fallo energético provocando un déficit en la producción de trifosfato de adenosina [ATP], se afecta el gradiente iónico y fallan las bombas iónicas produciendo una despolarización anóxica. La neurona sufre de un acumulo de sustancias que generan una excitotoxicidad -exceso de calcio e hidrogeniones- y acelera la producción de radicales libres; teniendo como resultado una respuesta inflamatoria denominada *cascada isquémica*. Existen dos mecanismos principales de muerte celular: a) necrosis, fenómeno pasivo que depende de alteraciones bioquímicas, provoca la activación de enzimas líticas generando la lisis de la membrana. b) apoptosis o muerte celular programada, proceso activo que depende de una

cascada de eventos intracelulares produciendo la activación de enzimas proteolíticas (Lizano-Salas et al., 2020).

Para cumplir con el metabolismo cerebral es necesario que el flujo tenga una presión arterial media entre 60 y 150 mmHg, fuera de este rango se genera una isquemia por baja perfusión o edema por hipertensión arterial. Cuando el flujo cerebral es mayor a 17 mmHg se genera un daño reversible; si decae por debajo de 10-17 mmHg se genera una zona de penumbra íntegra siempre y cuando no exista apoptosis -muerte irreversible-; por debajo de 10 mmHg se genera un desequilibrio hidroelectrolítico provocando la necrosis y dando paso al *core* de infarto cerebral. Al restablecer el flujo sanguíneo cerebral [FSC] en menos de 24 horas y sin que ocurra necrosis de los tejidos, los síntomas se revierten y ocurre el fenómeno conocido como isquemia cerebral transitoria [*ver figura 3*] (Gutiérrez-López et al., 2020).

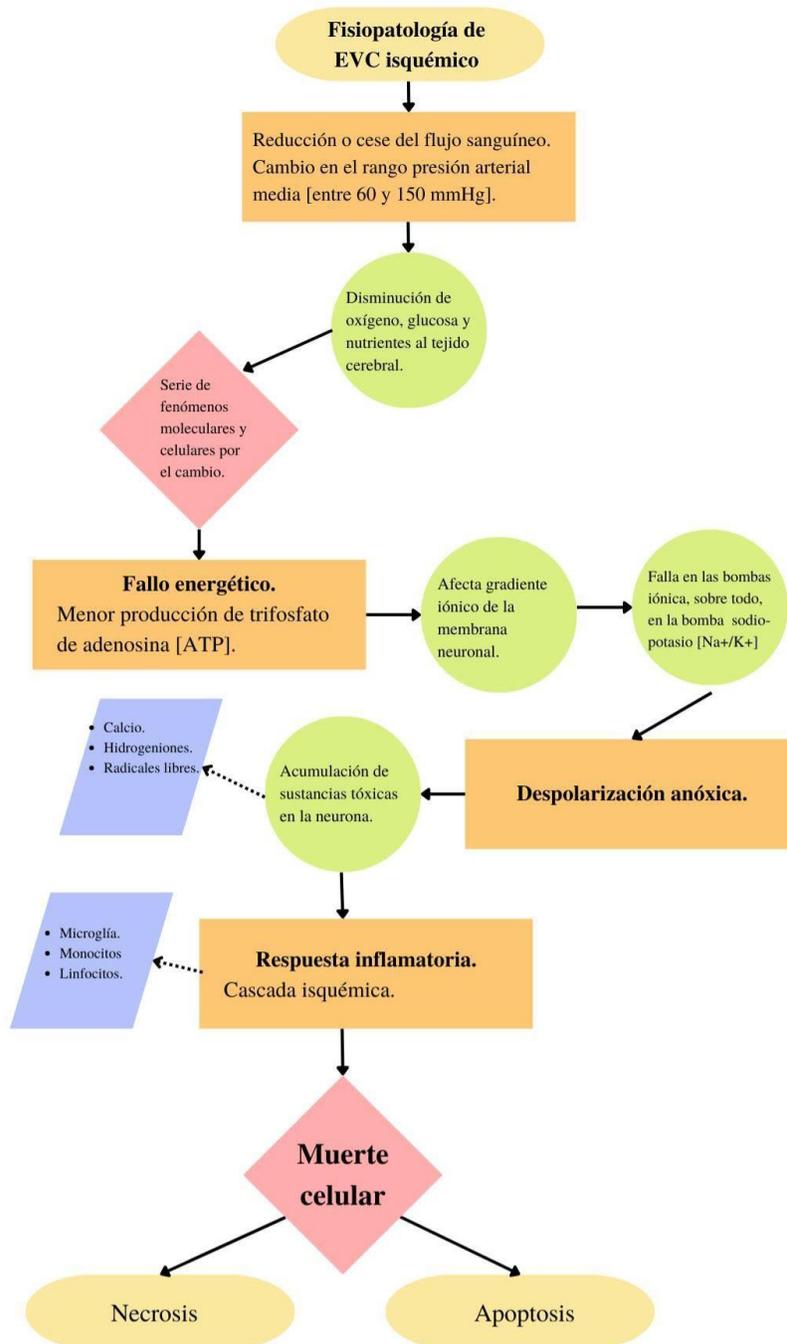


FIGURA 3. FISIOPATOLOGÍA DEL EVENTO CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO.

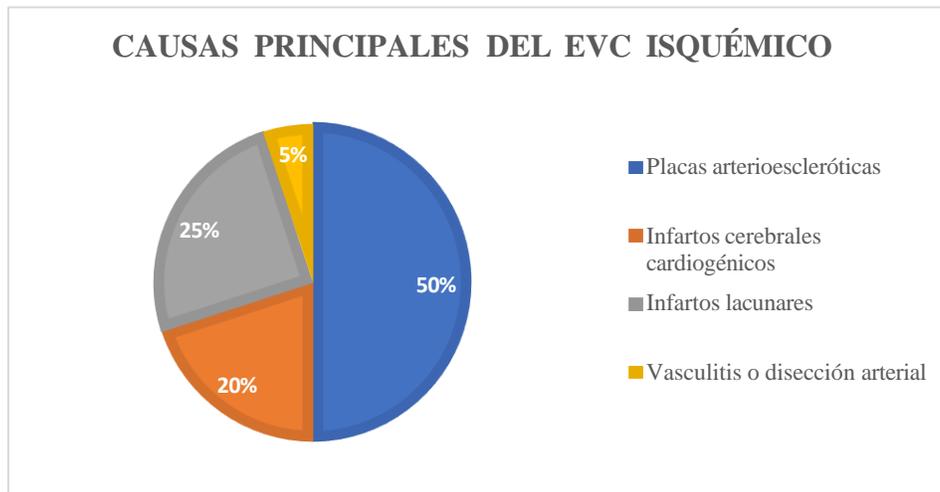
Elaboración propia con información de: Gutiérrez-López et al., 2020;

Martínez-Coria et al., 2021; Salas et al., 2020.

**1.1.5 Etiología.** La causa del EVC está en su mayoría ligada a los factores de riesgo [ver apartado 1.1.7] en el apartado de clasificación se mencionan dos tipos de EVC isquémico y hemorrágico. Esta detención del flujo sanguíneo de tipo isquémico equivale a un 80%, en donde el 75% son embólicos definiéndose como la obstrucción de una arteria de forma repentina y el otro 25% son trombóticos, cuando hay presencia de un coágulo en la arteria que funciona como un tapón en la circulación cerebral (López, 2015).

Los diferentes síntomas se manifiestan rápidamente por la escasez neuronal de glucógeno, dando como respuesta una falta importante de energía en las funciones del cerebro (Jameson et al., 2019).

Se conocen cuatro causas principales del EVC isquémico [ver figura 4]: el 50% por placas arterioscleróticas [estas placas son pegajosas y se da por una acumulación de grasa y colesterol en el interior de las paredes de las arterias] en los diferentes vasos sanguíneos cerebrales o la ruptura de estas placas, el otro 20% se da por infartos cerebrales cardiogénicos [esto ocurre cuando el vaso sanguíneo se bloquea o se debilita debido a que el corazón por una causa aparente o desconocida no logra bombear la sangre u oxígeno suficiente al cerebro], el 25% por infartos lacunares [diminutas lesiones cerebrales en respuesta por la obstrucción arterial] en vasos sanguíneos pequeños y el 5% restante puede variar como por ejemplo vasculitis [inflamación de los vasos sanguíneo] y disección arterial extracraneal [desgarro en las paredes de la arteria extracraneal] (Zhao et al., 2022).



*FIGURA 4. CAUSAS PRINCIPALES DEL EVC ISQUÉMICO.*  
Elaboración propia con información de: Zhao et al., 2022.

**1.1.6 Epidemiología.** A nivel mundial, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud [OMS] el EVC constituye la segunda causa global de muerte y es considerada como la primera causa de discapacidad funcional. En las últimas 4 décadas las tasas de incidencia de EVC han disminuido un 42% en países desarrollados y aumentando un 100% en países en vías de desarrollo (González y Landínez, 2016).

De acuerdo con Bender (2019) “La incidencia promedio a nivel mundial es de 200 casos por cada 100,000 habitantes cada año y una prevalencia de 600 casos por cada 100,000 habitantes” (p.1).

En Guatemala la tasa de mortalidad aguda por un EVC isquémico dentro del primer mes, es de aproximadamente 10%, mientras que la tasa de mortalidad por un EVC hemorrágico es de 30%. De acuerdo con datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS] entre el año 2008 al 2014 se reportó una mortalidad de 11 por cada 10,000 habitantes y el departamento con mayor riesgo es Jutiapa (Mata, 2023).

En el año 2017 a nivel nacional se presentaron 8 casos de EVC por cada 100,000 habitantes. En la distribución por área de salud, el departamento de Petén presenta un mayor riesgo correspondiente a 148 casos por cada 100,000 habitantes (MSPAS, 2017).

**1.1.7 Factores de riesgo.** Los factores de riesgo para EVC se dividen en modificables y no modificables. Los factores de riesgo modificables marcan la diferencia entre padecerla o no, los que se han logrado identificar son: hipertensión arterial sistémica [HTA], diabetes mellitus [DM], dislipidemia, sedentarismo; están relacionados con el estilo de vida y en algunos casos representan un riesgo de enfermedad vascular como, fibrilación auricular y estenosis de las arterias carótidas. Los factores no modificables, son aquellos sobre los cuales no se pueden actuar se incluyen: a) edad, media de 45-84 años, incrementa a partir de los 80 años. b) herencia, antecedentes familiares de evento cerebrovascular; aporta un riesgo de 2.3 veces mayor. c) raza, mayor riesgo en raza negra a comparación de la caucásica. d) Sexo, mayor riesgo en mujeres por situaciones de salud. También existen algunos factores asociados que predisponen a la patología: factor socioeconómico, abuso de alcohol y/o de drogas, hábitos de sueño [ver tabla 2] (Guzmán-Sánchez, 2018; Peñafiel, 2023).

TABLA 2.

*CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO.*

<b>Factores de riesgo modificables</b>	<b>Factores de riesgo no modificables</b>	<b>Factores asociados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HTA.</li> <li>▪ DM.</li> <li>▪ Dislipidemia.</li> <li>▪ Sedentarismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edad.</li> <li>▪ Herencia.</li> <li>▪ Raza.</li> <li>▪ Sexo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Socioeconómico.</li> <li>▪ Abuso de alcohol y/o drogas.</li> <li>▪ Tabaquismo.</li> <li>▪ Hábitos de sueño.</li> </ul>

Elaboración propia con información de: Guzmán-Sánchez, 2018; Peñafiel, 2023.

**1.1.7.1 Signos de alarma.** Un evento cerebrovascular ocurre de forma repentina, pero horas previas al trastorno existen algunos signos que pueden ayudar a salvar vidas:

- Entumecimiento o debilidad en la cara, brazo o pierna -generalmente en un hemicuerpo-.
- Dificultad para ver en uno o ambos ojos.
- Confusión o incapacidad repentina para poder comunicarse.
- Problemas de equilibrio o caídas sin explicación.
- Dolor de cabeza súbito y sin razón conocida (Herrera, 2023; OASH, 2023).

Se han desarrollado diferentes mnemotécnicas para la identificación de los síntomas y reconocer cuando es necesario llamar a emergencias, entre las cuales se encuentra: *F.A.S.T.* es una herramienta de evaluación prehospitalaria [ver tabla 3].

TABLA 3.

*DESCRIPCIÓN DE MNEMOTECNIA F.A.S.T.*

<b>Letra</b>	<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>
F	Face – Cara	Pedir a la persona que sonría, observar si se desvía la comisura labial hacia un lado.
A	Arm – Brazo	Comprobar la debilidad de la extremidad superior, pedirle a la persona que levante una extremidad o las dos al mismo tiempo.
S	Speech – Lenguaje	Dificultad para hablar, resulta inentendible o no es lógico.
T	Time – Tiempo	Cualquier anomalía detectada con anterioridad requiere de atención médica inmediata, es necesario notificar la gravedad del caso.

Elaboración propia con información de: García, 2023.

**1.1.8 Cuadro clínico.** A diferencia de otras enfermedades como por ejemplo el infarto agudo al miocardio o enfermedad pulmonar obstructiva crónica que se caracterizan por diferentes síntomas, en el EVC a nivel externo se produce en un 20% de los casos cefalea [dolor de cabeza] y el 80% restante son de tipo asintomático o presentan síntomas que pueden ser confundidos con otros padecimientos y no como característicos del EVC, esto se debe a que las manifestaciones llegan a ser variadas, ya que dependen de la zona cerebral afectada y del tipo de EVC presentado, la tardanza en recibir atención médica pueda generar un daño neurológico mayor. El daño cerebral causado tarda alrededor de 3 a 8 horas en establecerse, el tiempo en que se produce la isquemia o hemorragia y la instauración definitiva del daño puede ser elemental para que el equipo médico intervenga, a esto se le conoce como: ventana terapéutica, el objetivo de esta ventana es aplicar diferentes tratamientos con la finalidad de disminuir o evitar el tamaño de lesión cerebral. Algunos síntomas en general que pueden estar involucrados con un ACV son:

- Disminución o pérdida de fuerza en la mitad del cuerpo -que incluye cara, brazo y/o pierna-.
- Adormecimiento, hormigueo o pérdida de sensibilidad en la mitad del cuerpo.
- Confusión.
- Disminución o pérdida de visión [ya sea parcial o total] o visión doble afectando uno o ambos ojos.
- Alteraciones del lenguaje: dificultad para hablar o entender lo que se le dice.
- Alteración del equilibrio o presencia de mareos.
- Dolor de cabeza de forma súbita. (Álvarez y Masjuan, 2013).

Pineda y Tolosa (2022) en su artículo de revisión mencionan, por medio de porcentajes, la frecuencia de algunos síntomas y signos [ver tabla 4].

TABLA 4.

*SIGNOS Y SÍNTOMAS MÁS FRECUENTES.*

<b>Signos y síntomas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Signos y síntomas</b>	<b>Frecuencia</b>
Miembros inferiores	63%	Náusea	16%
Miembros superiores	60%	Vómito	14%
Disartria	54%	Cefalea	7%
Debilidad facial asimétrica	50%	Vértigo	7%
Sincope	33%	Confusión	5%
Déficits sensoriales	21%	Ataxia	5%
Alteración del campo visual	19%	Crisis convulsiva	5%

Elaboración propia con información de: Pineda y Tolosa, 2022.

Si no se recibe el tratamiento ideal en el tiempo específico el paciente puede llegar a presentar alteraciones motoras, sensitivas, cognitivas y emocionales, estas dependerán de la zona cerebral dañada según la arteria, rama o vaso sanguíneo afectado. A continuación, se definirán de forma general diferentes trastornos, déficits, complicaciones o alteraciones presentes en el EVC [ver tabla 5].

TABLA 5.

*DÉFICITS PRESENTES EN EL EVENTO CEREBROVASCULAR.*

<b>Déficits</b>	<b>Signo / Síntoma</b>	<b>Definición</b>
<b>Sensoriomotores</b>	Espasticidad	Desorden sensoriomotor resultado de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento en lesión de motoneurona superior (Sepúlveda et al., 2018).
<b>Motores</b>	Hemiplejía	Es la unión de diferentes características motoras como puede ser la parálisis o pérdida completa voluntaria del movimiento, tono muscular y de los reflejos osteotendinosos del hemicuerpo afecto (Blanco et al., 2019).
	Hemiparesia	Presencia o dificultad para realizar movimientos voluntarios. Presencia de disminución o dificultad para realizar de forma voluntaria los movimientos (efisiopediatric 2023).
	Ataxia	Deficiencia en el control de los movimientos musculares voluntarios lo que genera que se ejecute de una forma torpe (MayoClinic 2023).
	Apraxia	Es la limitación o incapacidad para hacer movimientos voluntarios a pesar de tener la capacidad sensitiva, motora, coordinación e intención de llevar a cabo el movimiento (Neurocentro 2023)
<b>Sensitivos</b>	Hemianestesia	Es la pérdida de la sensibilidad en la mitad del cuerpo (Neurocirugía Contemporánea 2023).
	Entumecimiento	Incapacidad de sentir estímulos táctiles (Healthwise, 2023).
	Dolor Neuropático	Daño del sistema nervioso periférico o central que se caracteriza por presentar un dolor excesivo con respecto a su origen (Watson 2023).
	Parestesias	Sensibilidad alterada de tipo irritativo que se manifiesta con percepción anormal sin estímulo, sensación de hormigueo o de pinchazo (Maset 2023).
	Disestesias	Sensación de ardor, pinchazo, descarga eléctrica presente en cualquier parte del cuerpo (Matta y Goldman 2023).
	Agnosia	Disminución en la percepción o identificación de estímulos por medio de los sentidos (Ramírez 2016).
<b>Lenguaje</b>	Afasia	Trastorno del lenguaje en donde se ve afectada la expresión y comprensión oral, escritura del lenguaje y lectura a causa de un daño cerebral (González y Hornauer 2014).
	Disartria	Se presenta a una debilidad o déficits en controlar los músculos que ayudan a gesticular las palabras, a causa de un daño en el sistema nervioso (MayoClinic 2023).
	Disfasia	Presencia de alteraciones en la expresión y/o comprensión del lenguaje (Logopedia 2023).
<b>Cognitivos</b>	Amnesia	Pérdida ya sea total o parcial de memoria, se caracteriza por el impedimento a identificar o recordar hechos pasados o presentar dificultad para generar nuevos recuerdos (MayoClinic 2023).
	Heminegligencia	Déficits que presenta el paciente al no reconocer su propio cuerpo, principalmente el lado opuesto a la lesión cerebral (Ramírez 2016).
	Anosognosia	Pérdida del conocimiento del estado físico y/o cognoscitivo de la persona a causa de un trastorno neuropsicológico que limita

<b>Déficits</b>	<b>Signo / Síntoma</b>	<b>Definición</b>
		al paciente a ser consciente de su estado o enfermedad (Gaibor y Ramos, 2020).
<b>Visuales</b>	Hemianopsia	Es una pérdida del campo visual de ambos ojos afectando la mitad ya sea de izquierda-derecha, superior-inferior o mitades opuestas de ambos campos (Neurología Clínica, 2023).
		Ceguera
	Diplopía	También conocida como visión doble que se define como captación visual de dos imágenes de un mismo ya que cada ojo ve el objeto desde un punto diferente en el espacio (Rodríguez, 2023).
	Nistagmo	Afectación en donde un ojo o ambos tienen movimientos rápidos e involuntarios de forma horizontal, vertical o rotatorio afectando su desempeño (Boyd 2023).
<b>Otros</b>	Demencia	Síndrome de forma crónica o/y progresiva caracterizado por el deterioro de la memoria en su función cognitiva afectando su comportamiento y la realización de sus actividades de la vida diaria (OMS 2023).
	Depresión	Enfermedad o trastorno emocional que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés y realización en las actividades (MayoClinic 2023).
	Fatiga	Es la dificultad que presenta el paciente para iniciar o llevar a cabo una actividad por falta de energía o sensación de cansancio extremo (Wasserman 2023).
	Ansiedad	Es un sentimiento de temor, inquietud y miedo de forma excesiva que puede estar acompañado de respiración agitada, taquicardia o sudoración a causa de diversas situaciones (MedlinePlus 2023).
	Disfagia	Dificultad para tragar alimentos en cualquier estado [sólidos, semisólidos y líquidos] por algún trastorno en las diferentes etapas de la deglución (González y Molina 2016).
		Dificultad para controlar o expresar emociones

Elaboración propia con información de: Sepúlveda et al., 2018; Blanco et al., 2019; efisiopediatric, 2023; MayoClinic, 2023; Neurocentro, 2023; Neurocirugía Contemporánea, 2023; Fornés y Cerdán, 2022; Healthwise, 2023; Watson, 2023; Maset, 2023; Matta y Goldman, 2023; Ramírez, 2016; González y Hornauer, 2014; Logopedia, 2023; Gaibor y Ramos, 2020; Huang, 2023; Neurología Clínica, 2023; Rodríguez, 2023; Boyd, 2023; OMS, 2023; Wasserman, 2023; MedlinePlus, 2023; González y Molina, 2016.

La finalidad e importancia de la rehabilitación es independizar y mejorar la calidad de vida de los pacientes que presentan las secuelas antes mencionadas, esta debe de ser en su totalidad individualizada.

**1.1.8.1 Espasticidad.** La espasticidad es un trastorno motor, que es parte del síndrome de motoneurona superior, se caracteriza por el incremento dependiente de la velocidad del reflejo tónico de estiramiento o reflejo miotático. Es la secuela neurológica más frecuente (Gómez et al., 2021).

La espasticidad, es un signo clínico con una presentación que difiere dependiendo de la localización y la extensión del daño cerebral. No constituye un signo agudo, puede ocurrir de manera temprana durante las primeras semanas o, de manera tardía, un año posterior al EVC. Es una característica clínica que se desarrolla gradualmente y persiste después de una lesión del sistema nervioso central de manera indefinida. Estudios de electromiografía muestran que el aumento del tono muscular alcanza su máximo entre el primer y tercer mes. Afecta principalmente el codo 79%, muñeca 66% y tobillo 66% (Doussoulin et al., 2019).

La espasticidad provoca dolor, contracturas, disminución en la movilidad y en las amplitudes articulares afectando la independencia funcional y la calidad de vida de los pacientes. Se acompaña de hiperreflexia y de hipertonía (Fuertes, 2023).

**1.1.8.1.1 Fisiopatología de la espasticidad.** Corresponde a la exageración del reflejo miotático asociado a un fenómeno de hiperexcitabilidad espinal; que resulta en una pérdida del control inhibitorio de las vías descendentes supraespinales, sobre todo, de la vía retículoespinal (Gómez et al., 2021).

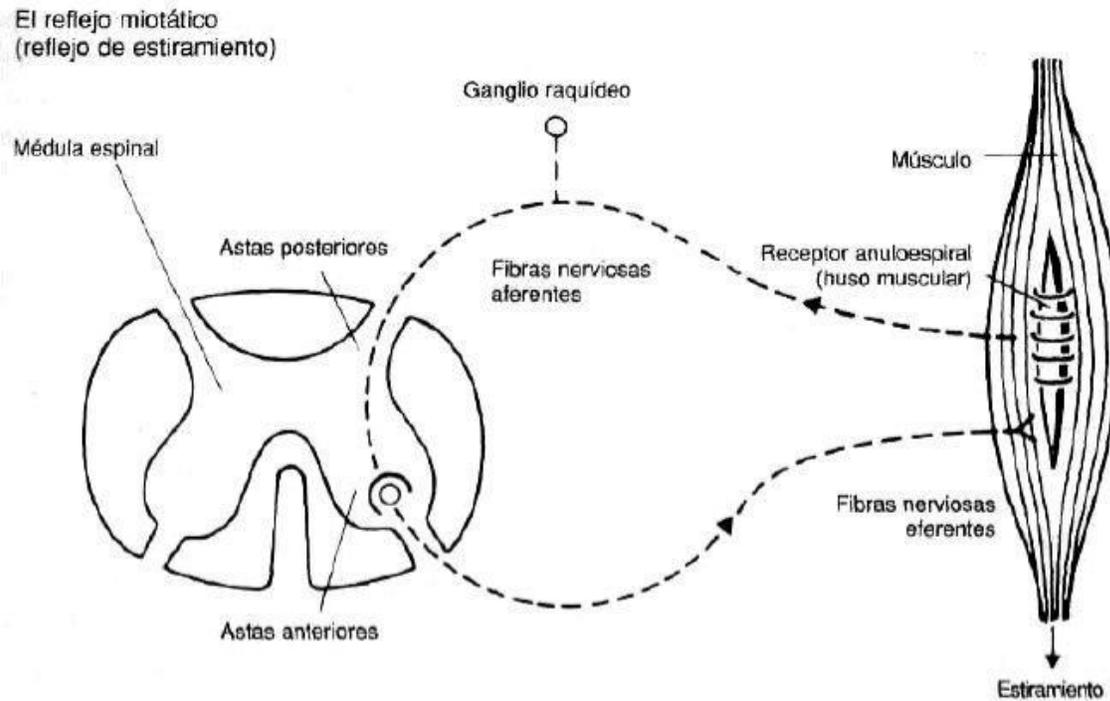


FIGURA 5. REFLEJO MIOTÁTICO O DE ESTIRAMIENTO.

Arteaga-Ríos, A., 2017.

Recuperado de: <http://botulinica.com/fisiopatologia-de-la-espasticidad/>

*1.1.8.1.2 Escalas de valoración de la espasticidad.* Los signos y síntomas asociados a la espasticidad son muy variados, lo que dificulta la evaluación y medición. No obstante, la medición precisa y evaluaciones periódicas son fundamentales para valorar su evolución. Los métodos de medición de la espasticidad se dividen en: a) métodos de evaluación clínica o no instrumental y b) métodos cuantitativos o instrumentales. Se pueden utilizar escalas para evaluar la espasticidad y resultan rápidas y sencillas; principalmente se reconocen: I) escala de Ashworth modificada -mide el nivel de resistencia al movimiento pasivo [ver anexo 1]- y II) escala de Tardieu modificada -evalúa la espasticidad en velocidades diferentes: respuesta muscular al estiramiento, velocidades determinadas, resistencia al movimiento pasivo tanto en velocidad rápida como lenta [ver anexo 2]- (Fuentes, 2023).

**1.1.9 Diagnóstico médico.** Los doctores Álvarez y Masjuan (2013) en su libro *Comprender el Ictus* dividen el diagnóstico en dos etapas:

- a) Identificar el tipo de ictus en las primeras horas de aparición: esto se da desde el momento en que el paciente tiene el primer contacto con el personal médico realizando la anamnesis [historia clínica y antecedentes del paciente] y realización de una exploración clínica por medio de la toma de presión arterial, saturación de oxígeno, glucosa en sangre y un electrocardiograma inicial [este es válido para los pacientes que requieren servicio de ambulancia] al llegar a un centro de salud se le realiza un TAC inicial con la finalidad de proporcionar el tratamiento ideal para estabilizar al paciente.
- b) Establecer la causa del ictus: se realizan diversas pruebas en sangre como pueden ser: coagulación, colesterol, anticuerpo entre otros, así como estudios de imagen.

Existen diferentes escalas que ayudan de forma sencilla y rápida a determinar si el paciente está sufriendo o ha sufrido un EVC [es importante recalcar que estas escalas pueden ser realizadas por profesionales en la salud o familiares del paciente gracias a su facilidad de aplicación] una de ellas, es la Escala de Cincinnati en donde se realizan tres maniobras/preguntas y es suficiente que una de ellas dé como resultado positivo para determinar que el paciente presenta un EVC:

- Pedirle al paciente una sonrisa: normalmente debe de existir una simetría en las comisuras bucales de ambos lados, si una de ellas llega a estar desviada hacia la derecha o izquierda nos indica un resultado positivo.

- Pedirle al paciente que eleve sus dos brazos: si alguno de los brazos no se levanta al mismo nivel y tiempo que el otro o llega a caer gradualmente refiere una pérdida de fuerza.
- Realizarle diversas preguntas al paciente con el objetivo de evaluar si entiende y responde de forma coherente lo que se le solicita (Álvarez y Masjuan, 2013).

Algunos estudios por imagen que realiza el personal pueden ser:

- Electrocardiograma [ver figura 6]: los hallazgos más frecuentes en el EVC son la prolongación QT, depresiones ST, inversión de onda T entre otros.

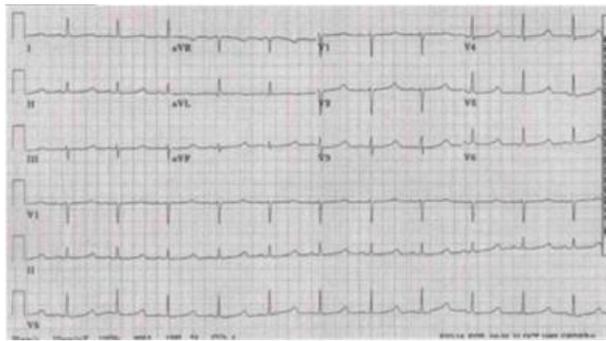


FIGURA 6. ELECTROCARDIOGRAMA.

Jiménez, 2023.

- Holter [ver figura 7]: mediante este tipo de examen se puede evidenciar una de las causas más comunes conocidas como: fibrilación auricular [FA] por la posibilidad de monitorear el ritmo cardíaco por largos periodos.

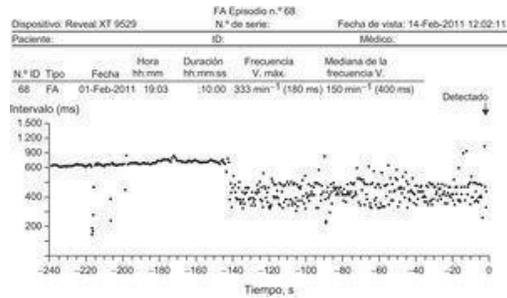


FIGURA 7. GRÁFICO DE INTERVALOS RR.

Correspondiente al inicio de un episodio de fibrilación auricular.

Mercé et al., 2013.

- Ecografía [ver figura 8]: en este estudio de imagen se observa embolígenas cardiogénicas que pueden llegar hacer una causa del EVC.

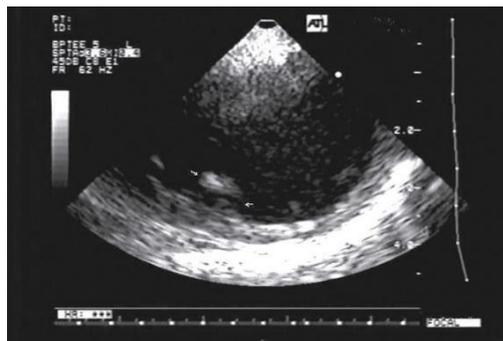


FIGURA 8. ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÁGICO.

Se evidencia a nivel de la aorta ascendente una placa

Aterosclerótica complicada con trombo móvil

Compatible con debris aórtico

Baztarrica et al., 2018.

- Doppler [ver figura 9]: ayuda a realizar el diagnóstico y tratamiento del ictus de tipo isquémico, es una técnica no invasiva que localiza la lesión vascular.

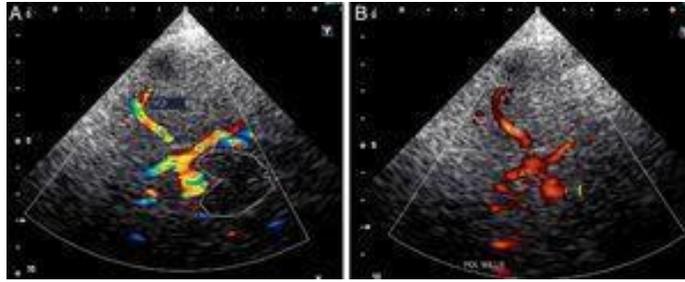


FIGURA 9. POLÍGONO DE WILLIS.

- A) En el plano mesencefálico transtemporal.
- B) En modo angio [power] con ecopotenciadores.

Fernández, 2012.

- Resonancia magnética [ver figura 10]: en esta imagen se muestra un infarto cerebral en región temporal izquierda territorio de la arteria cerebral media.

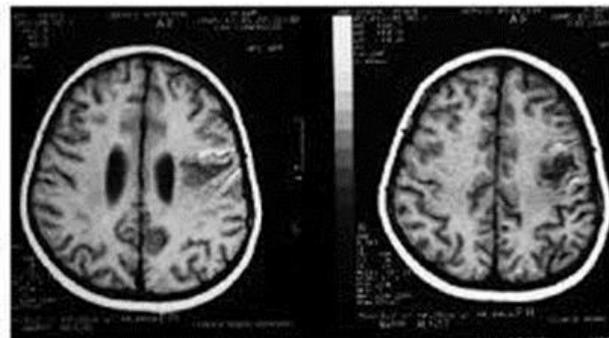


FIGURA 10. RMN CEREBRAL CORTE AXIAL.

Nunes, 2013.

- Tomografía axial computarizada [ver figura 11]: sin contraste tiene una alta especificidad y sensibilidad ya que se puede observar la presencia de tejido isquémico su localización, tamaño y distribución vascular.

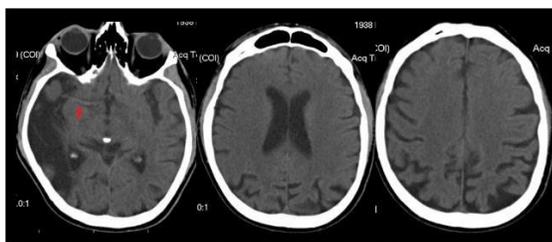


FIGURA 11. TAC SIN CONTRASTE.

La flecha roja señala la arteria cerebral media hiperdensa.

Ciardullo, 2023.

**1.1.10 Tratamiento médico.** El manejo de un paciente post evento cerebrovascular debe de ser minucioso y rápido, se genera un alto impacto a nivel socioeconómico. El tratamiento incluye: medicamentos, cirugía y rehabilitación. El tratamiento de emergencia consiste en evitar el progreso del daño cerebral, detener el sangrado en el caso del EVC hemorrágico y retirar la obstrucción en el EVC isquémico [ver tabla 6] (Donoso et al., 2021; NIH, 2023).

TABLA 6.

TRATAMIENTO MÉDICO DIFERENCIAL ENTRE EVC ISQUÉMICO Y HEMORRÁGICO.

Tratamiento médico Evento cerebrovascular isquémico	Tratamiento médico Evento cerebrovascular hemorrágico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticoagulantes.</li> <li>• Extracción del coágulo.</li> <li>• Trombectomía.</li> <li>• Administración de alteplasa vía intravenosa.</li> <li>• Terapia endovascular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamento para disminuir la presión arterial.</li> <li>• Cirugía para drenar la sangre acumulada.</li> <li>• Clipaje quirúrgico.</li> <li>• Espiral endovascular.</li> </ul>

Elaboración propia con información de: Salas et al., 2019.

De acuerdo con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [IGSS], es necesario mantener un soporte general del paciente [ver tabla 7].

TABLA 7.

GUÍA DE INTERVENCIÓN MÉDICA PARA EVC EN IGSS.

Oxigenación	Presión Arterial	Temperatura	Glicemia
La hipoxia es un signo frecuente, se debe administrar oxígeno suplementario con el objetivo de mantener una saturación >94%	La hipertensión arterial es la manifestación más común y empieza a disminuir aproximadamente 90 minutos posteriores al inicio de síntomas.	1/3 de los pacientes presenta hipertermia (>38°C), probablemente por un proceso infeccioso, se recomienda el uso de paracetamol.	La hiperglicemia es común (>40% de los pacientes); se recomienda el uso de insulina de acción rápida.  La hipoglicemia es poco común; se puede corregir con 25mL de dextrosa.

Elaboración propia con información de: IGSS, 2017.

**1.1.10.1 Tratamiento médico en evento cerebrovascular isquémico.** De acuerdo con Sequeiros et al., (2020) un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno resultan favorables a corto y largo plazo, ya que, reduce la mortalidad, evita que el área de necrosis aumente, disminuye las secuelas neurológicas y optimiza el proceso de rehabilitación posterior.

Minhas et al. (2022) realizaron una investigación experimental sobre los efectos del consumo de la aspirina dentro de las primeras 48 horas posterior a los síntomas iniciales de un EVC isquémico. Se concluyó que el consumo diario de una dosis entre 160-300mg reduce el riesgo de mortalidad y de que se produzca otro ictus.

**1.1.11 Tratamiento fisioterapéutico.** La rehabilitación debe de iniciarse de forma precoz. Considerando que el evento cerebrovascular [EVC] en el territorio carotideo se establece en 24 horas y en el territorio vertebrobasilar en aproximadamente 72 horas. El EVC se considera permanente posterior a 3 semanas. Es necesario el trabajo prematuro tomando en cuenta el auge de la plasticidad neuronal, siendo definida como la capacidad del sistema nervioso para minimizar los efectos de las lesiones a nivel estructural y funcional (Gamero et al., 2020).

Portugal (2021) menciona los siguientes objetivos para orientar la rehabilitación:

- Mejorar la amplitud de movimiento articular.
- Mejorar la fuerza muscular [trofismo].
- Mantener la función intestinal y de la vejiga.
- Prevenir complicaciones secundarias.
- Cuando el paciente se encuentre estable es importante iniciar con el traslado hacia posición sedente para evitar las úlceras por presión.

Domínguez-Trujillo (2017) clasifica el tratamiento fisioterapéutico en 3 fases:

- i. Tratamiento agudo: primeras 24 a 48 horas, movilizaciones activas o pasivas de acuerdo con la participación del paciente, estimulación propioceptiva y sensorial en el hemicuerpo afecto; resulta la importancia del cambio precoz de decúbito a posición sedente.

- ii. Tratamiento subagudo: durante 3 a 6 meses posteriores al evento, identificado por espasticidad e hiperreflexia. Es una fase de trabajo activo por parte del paciente. Ejercicios para fuerza muscular y coordinación, corrección de deformidades ortopédicas.
- iii. Tratamiento crónico: cuando las secuelas se establecen por completo, consiste en el mantenimiento y adaptación funcional del paciente, reeducación del equilibrio estático y dinámico, mejorar la marcha independiente.

Manzano et al. (2022) mencionan diferentes tipos de ejercicios y plantean ciertas actividades que favorecen la adquisición de las habilidades motoras [ver tabla 8].

TABLA 8.  
PROPUESTA DE EJERCICIOS.

Habilidad motora	Actividades sugeridas
<b>Ambulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enseñanza de traslados y posición correcta.</li> <li>▪ Proporcionar un dispositivo de ayuda, cuando sea necesario.</li> <li>▪ Fomentar la deambulaci3n independiente.</li> </ul>
<b>Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluar funciones sensoriales.</li> <li>▪ Realizaci3n de un programa de ejercicios.</li> <li>▪ Evaluar el domicilio del paciente para identificar peligros ambientales.</li> <li>▪ Programa de educaci3n sobre caídas.</li> </ul>
<b>Movilidad articular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar nivel de motivaci3n del paciente.</li> <li>▪ Medidas de control para el dolor antes de ejercicios articulares.</li> <li>▪ Enseñanza de ejercicios activos y pasivos.</li> </ul>
<b>Control muscular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecer secuencias de actividades de la vida diaria.</li> <li>▪ Reforzar instrucciones proporcionadas al paciente.</li> <li>▪ Ejercicios que involucren coordinaci3n de ambos hemicuerpos y atenci3n.</li> <li>▪ Prescribir los ejercicios de acuerdo a necesidades.</li> </ul>

Elaboraci3n propia con informaci3n de: Manzano et al., 2022.

## 1.2 Antecedentes Específicos

Actualmente la terapia en espejo es una técnica de neurorrehabilitación con evidencia científica, a pesar de que sus bases neurofisiológicas aún no están esclarecidas y únicamente cuenta con teorías e hipótesis sus resultados en el tratamiento de diferentes patologías son beneficiosos y positivos para el paciente.

La información que se utiliza para el desarrollo del presente apartado proviene de artículos y tesis recientes, debido a que es una técnica que continúa en investigación. Algunos autores como: Blanco-Alonso, et al., (2019), Castellanos-Ruiz et al., (2017) Cepeda et al., (2019) hablan sobre la efectividad de esta técnica en el evento cerebrovascular. Por otro lado, Amador- Abreu (2020), y Romero (2023) abordan el sistema de neuronas espejo, siendo considerado como una de las principales bases neurofisiológicas de la técnica.

**1.2.1 Historia de la técnica.** En los años 90 gracias a Vilayanur S. Ramachandran y Rogers-Ramachandran surge la terapia en espejo para tratar el dolor en pacientes amputados que presentaban la característica del dolor del miembro fantasma, más adelante se utiliza esta terapia para tratar otras patologías, Altshuler en el año de 1999 emplea esta terapia como tratamiento para pacientes que presentan secuelas como la hemiparesia post ictus. Para este momento se describe a la terapia en espejo como enseñarle al cerebro una falsa sensación o perspectiva de movimiento del miembro afecto gracias a la ejecución del miembro sano (Salgueiro, 2023).

La técnica de imaginación motora graduada fue desarrollada a principios de la década de los 2000`s por Butler y Moseley, se puede definir como una técnica complementaria al

tratamiento convencional; de característica no invasiva y no farmacológica de aplicación versátil para diversas afecciones dolorosas. Se describe como: "una representación mental de una acción motora sin producción de un movimiento concomitante" y está constituida por 3 etapas que se aplican de forma gradual y en un orden determinado:

- a. Reconocimiento de lateralidad derecha e izquierda.
- b. Imaginería motora explícita, consiste en imaginarse realizando los movimientos.
- c. Ejercicios de terapia en espejo (Barde y Osinski, 2018, párr. 3).

En los últimos 20 años gracias a los avances de la neurociencia se observa la interacción de un conjunto de neuronas a las que se le conoce como *sistema de neuronas espejo* [SNE], las cuales nos permiten facilitar y potenciar el aprendizaje y desarrollo de habilidades motoras (Morillas, 2023).

**1.2.2 Definición de la terapia en espejo.** Es una técnica que crea una ilusión visual mediante la observación de la extremidad sana a través de un espejo, se busca generar una reestructuración motora experimental por la activación de las áreas cerebrales cuando se visualiza la acción. El objetivo de la terapia es activar el sistema de neuronas espejo para comprender las acciones motoras e incluirlas de forma automática en el repertorio motor del paciente (Quesada et al., 2022; Peral, 2023).

“El entrenamiento mental, en la terapia de espejo, estimula las áreas relacionadas con el movimiento y se traduce en una mejoría funcional” (Delicado, 2019, párr. 6).

**1.2.3 Bases neurofisiológicas de la terapia en espejo.** El origen neurofisiológico se basa en activar diferentes áreas cerebrales para la visualización y realización de una acción modificando la percepción de forma visual que se tiene del mismo cuerpo (Morillas, 2023). Los investigadores han desarrollado 3 teorías para explicar los efectos positivos de la retroalimentación visual en espejo [MVF] en la recuperación motora:

**1.2.3.1 Relación con el sistema de neuronas espejo.** Las neuronas espejo son neuronas motoras específicas que se activan por igual durante la ejecución y/u observación de un movimiento (Amador-Abreu, 2020).

De acuerdo con Romero (2023) existen 2 redes principales que conforman el sistema de neuronas espejo [SNE]: a) Lóbulo parietal y corteza premotora se encarga del aprendizaje por medio de la observación y la imitación, es un mecanismo intrínseco y subyacente que está relacionado con los movimientos motores y requiere de comprender la intención o finalidad de los movimientos. b) Ínsula y corteza frontal media anterior.

“El lóbulo frontal y parietal se encargan de la integración visual, somatosensorial y motora” (Plata-Bello, 2015, párr. 3).

La terapia en espejo incrementa la actividad del giro temporal ipsilateral superior y elevado compromiso en el córtex motor primario. Genera efectos de neuromodulación en las diferentes áreas cerebrales, principalmente de aquellas que se encargan de la función perceptual, cognitiva y motora (Tobar-Guerrero, 2023).

*1.2.3.1.1 Neuroplasticidad y neuronas espejo.* La neuroplasticidad es una habilidad del sistema nervioso central [SNC] donde las neuronas modifican su función y estructura como respuesta a los estímulos externos; optimizando el funcionamiento de las redes neuronales por un proceso de remodelación (Unzueta, 2017).

Esta habilidad permite entender los efectos que se obtienen al realizar una acción terapéutica con la finalidad de recuperar las alteraciones del movimiento presente, en conjunto con el sistema de neuronas espejo se activan las zonas de observación y organización cerebral de las vías aferentes. La activación de este sistema se puede realizar de tres maneras:

- Tareas o acciones realizadas con la misma exactitud.
- Tareas o acciones que se llevan a cabo con las mismas partes del cuerpo y su realización es similar.
- Tareas o acciones diferentes, pero con un objetivo en común o igual.

Gracias a esto se puede describir que el sistema de neuronas espejo se activa con acciones motoras, visión y propiocepción (Seco, 2018). En el ámbito de la rehabilitación, permite comprender los efectos de las modalidades terapéuticas para la recuperación de los déficits motores. El objetivo de las terapias que se basan en la activación del sistema de neuronas espejo es: restaurar las redes neuronales originales por medio de la reorganización neuronal, de manera que circuitos neuronales adyacentes desempeñen la función perdida (Unzueta, 2017).

*1.2.3.1.2 Teoría de la neuromatriz.* Propuesta por Melzack propone la presencia de una red de células determinadas genéticamente, modificables de acuerdo a las experiencias de cada persona a lo largo de la vida. Cada estímulo sensorial genera una respuesta perceptual y motriz constante, de manera que la respuesta se automatice y se pueda activar ante un solo estímulo de este (Méndez, 2019).

*1.2.3.2 Reclutamiento de vías motoras ipsilaterales.* La retroalimentación visual que se obtiene al activar el sistema de neuronas espejo promueve el reclutamiento de las vías motoras ipsilaterales. Estas vías se originan en el hemisferio sano y se proyectan en su recorrido eferente hasta el miembro afecto y son las encargadas de la recuperación motora en este hemicuerpo, paralelo a esto se plantea una posibilidad de que la mejora en las acciones motoras se deba al entrenamiento de movimientos bilaterales, en la mayoría de pacientes que presentan secuelas del EVC la excitabilidad de la corteza en el hemisferio cerebral sano aumenta y en el hemisferio afecto disminuye existiendo un desequilibrio asimétrico. Al estimular a las vías motoras ipsilaterales las cuales normalmente se encuentran inactivas o inhibidas por medio del entrenamiento de movimientos bilaterales se facilita el reequilibrio asimétrico en la función cerebral (Torres, 2019).

*1.2.3.3 Alteración en el bucle de eferencia-aferencia.* Se cree que en muchos trastornos neurológicos la presentación unilateral de su sintomatología -dolorosa, motora, sensitiva-, se debe por una reorganización cortical inadaptada que implica la alteración del *bucle eferencia-aferencia*, es decir, no hay una integración de la información sensitiva y motora (Deconinck et al., 2015).

**1.2.4 Ejecución de la terapia en espejo.** Al realizar la ejecución de esta técnica se debe de tener en cuenta algunos aspectos importantes:

- La imagen que el paciente observa en el espejo de la extremidad sana tiene que coincidir por completo con la percepción que se tiene de la extremidad afectada.
- El espejo debe cubrir por completo la extremidad afectada y observarse la extremidad sana (Castellano-Ruiz et al., 2017).

Al momento de realizar esta técnica los pacientes deben prestar atención y concentración suficiente:

- a) Paciente debe de estar sentado cómodamente, se coloca el espejo entre la extremidad afectada y sana [de modo que la extremidad sana queda frente al espejo y la extremidad afectada posterior al mismo -del lado donde no se refleja-] es importante asegurarse que el paciente pueda visualizar la extremidad de forma completa.
- b) El tratamiento comienza con una fase de adaptación [fase 1] en la cual, el paciente debe observar el reflejo de su extremidad sana sin realizar ningún tipo de movimiento.

Durante 5 minutos o hasta que empiece a percibir la personificación perceptiva o corporeización [el reflejo del miembro sano genera una nueva representación cerebral del esquema corporal, es decir, el paciente sentirá que el miembro afectado está sano porque lo está visualizando así]. Para facilitar el proceso de corporeización se pueden aplicar 3 o 4 diferentes texturas desde la mano hasta el hombro durante 2 minutos por cada una.

- c) Posteriormente se realiza movimiento de forma unilateral [fase 2] se le solicita al paciente realizar movimientos con su extremidad sana, mientras observa el reflejo, se

puede doblar y estirar la muñeca, doblar y estirar el codo, mover de forma circular una pelota... cada actividad se realiza por 1 minuto.

- d) De manera inconsciente se comenzará a efectuar la actividad de forma bilateral y sincrónica, se puede efectuar tareas motoras funcionales, como aquellas que se utilizan en la vida diaria, en ocasiones el fisioterapeuta tendrá que animar al paciente a mover la extremidad afecta. En algunas ocasiones en donde el movimiento en la extremidad afecta no se puede ejecutar por el dolor o rigidez se le pide al paciente que solo observe a la extremidad sana sin ejecutar los movimientos hasta que se sienta listo.

Es importante concluir el tratamiento con una fase de desaferentación, donde se retira el espejo para que el paciente vuelva a acostumbrarse a la presencia del miembro afectado (Wittkopf y Johnson 2017).

**1.2.5 Dosificación de la terapia en espejo.** Debe estar orientada a la práctica repetitiva de las actividades de la vida diaria [AVD] para fomentar la reorganización cerebral. Requiere de la supervisión del fisioterapeuta para enseñar y modificar las dinámicas aprendidas [ver tabla 9] (Delgado-Galán, 2023).

TABLA 9.

*DOSIFICACIÓN RECOMENDADA EN BASE AL AUTOR.*

<b>Autor</b>	<b>Dosificación recomendada</b>
Quintero (2023)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 20 a 30 minutos diarios.</li><li>▪ 3 a 6 días por semana.</li><li>▪ Programa de entrenamiento de 4 a 8 semanas.</li></ul>

<b>Autor</b>	<b>Dosificación recomendada</b>
Hayes (2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 30 minutos diarios.</li> <li>▪ 5 veces a la semana.</li> <li>▪ Programa de entrenamiento de 5 a 6 semanas.</li> </ul>
Cerón (2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entre 15 a 30 minutos al día.</li> <li>▪ 2 a 6 veces por semana.</li> </ul>

Elaboración propia con información de: Quintero, 2023; Hayes, 2023; Cerón, 2023.

**1.2.6 Beneficios de la terapia en espejo.** Se ha mostrado efectividad en el tratamiento de discapacidades asociadas a problemas neurológicos, debido a la producción de un fenómeno de sobre aprendizaje en donde el cerebro decodifica la información nueva que recibe de forma automática y la información antigua es borrada gradualmente mientras se ejecuta la técnica ya que el cerebro mediante la retroalimentación visual del hemicuerpo sano entiende que no presenta ninguna afectación en el otro hemicuerpo (Cepeda y Gómez, 2019).

Campusano (2023), Morillas (2023), Cepeda y Gómez (2019) concuerdan que algunos de los posibles beneficios de la terapia en espejo son:

- Mejora en la función motora, se aumenta la activación de las áreas cerebrales motoras, ejerciendo una influencia en la red motora en el control de acciones.
- Mejora en la sensibilidad, las experiencias sensitivas son evocadas con la información visual, por tanto, el input visual aumenta la sensibilidad táctil.
- Reducción del dolor, debido a que existe una reestructuración en la experiencia del movimiento y al eliminar posiciones dolorosas por medio de la retroalimentación visual.
- Facilitación de la propiocepción articular en ambas extremidades.

Estos beneficios proporcionan al paciente una mejora en las actividades básicas diarias al obtener movimientos funcionales en la extremidad afectada.

**1.2.7 Características de los candidatos para la aplicación.** De acuerdo con el Centro Integral de Enfermedades Neurológicas (2023), los pacientes deben de ser capaces de comprender instrucciones simples y mantener la atención sobre el ejercicio -estado cognitivo intacto- de forma activa. La técnica debe ser aplicada, idealmente, en un ambiente tranquilo con correcta iluminación. Para permitir que la ilusión visual sea la adecuada, se recomienda retirar cualquier objeto que la altere -pulseras, relojes, anillos, etc.- cuando mejor sea la ilusión creada mejores serán los resultados.

**1.2.8 Contraindicaciones.** La terapia en espejo se considera una buena opción terapéutica en combinación con otras terapias ya que es de fácil acceso, aplicación y relativamente económica, no se han evidenciado efectos adversos ni establecido contraindicaciones absolutas, sin embargo, no se tiene variedad en evidencia científica. Aunque en estudios clínicos se evidencia sus beneficios y mejoras significativas en los pacientes, existen muchas teorías o hipótesis de su mecanismo de acción neurofisiológico lo que la hace candidata para profundizar en más estudios e investigar su forma de aplicación y cambios a nivel neurológico (Del Pozo et al., 2019). Wittkopf y Johnson (2017) describen algunos efectos secundarios como, por ejemplo: aumento del dolor, aumento de trastornos del movimiento, presencia de mareos, confusión y cese de función motora, si el paciente llega a presentar alguno de estos síntomas se debe de suspender la terapia en espejo, sin embargo, no hay evidencia suficiente para asegurar que estos síntomas son consecuencia absoluta de la terapia en espejo.

## **Capítulo II**

### **Planteamiento de Problema**

En el siguiente capítulo se aborda el planteamiento del problema y la justificación de la investigación, se muestran datos estadísticos relevantes a nivel mundial y nacional sobre la epidemiología del evento cerebrovascular [EVC]; las consecuencias de esta patología a nivel biopsicosocial y su impacto en la salud pública. Se hace mención a la espasticidad en la mano y como está dificultada su funcionalidad, sobre todo para realizar el agarre y sostén de objetos. Finalmente, se presenta a la terapia de espejo [MT] como un posible tratamiento complementario para la regulación de la espasticidad de la mano en los pacientes.

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

El evento cerebrovascular [EVC] es la segunda causa de muerte a nivel mundial; cada año aproximadamente 5 millones de personas lo padecen. La Organización Mundial de la Salud [OMS] considera que cada cinco segundos, a nivel mundial, una persona presenta un EVC (Pineda y Tolosa, 2022; Oliveros et al., 2022).

En Guatemala el EVC se encuentra entre las primeras cinco causas de muerte, se estima que uno de cada seis guatemaltecos ha presentado un evento cerebrovascular en su vida, teniendo un alto impacto personal, familiar y social (Cerón y Goldstein, 2021).

El evento cerebrovascular se define como: un trastorno, en donde se ve afectada un área del encéfalo por diversos procesos patológicos, ya sea de forma permanente o transitoria. Debido a diferentes causas, como puede ser: una obstrucción del flujo sanguíneo, conocido como EVC isquémico o una rotura de un vaso sanguíneo, conocido como EVC hemorrágico (Ramírez, 2016).

El accidente cerebral isquémico induce a una serie de factores y desequilibrios bioquímicos que generan infartos cerebrales, muerte del tejido cerebral y daño neuronal. Como consecuencia a esto, el daño neurológico y secuelas que presenta el paciente se ven influenciados por diversos factores como: el tiempo transcurrido desde el EVC hasta su intervención médica hospitalaria, la ubicación, área y sistemas venosos involucrados (Zhao et al., 2022).

Debido a estos procesos patológicos las células cerebrales mueren de forma gradual, lo que provoca una gran pérdida de destrezas y habilidades motoras, sensitivas y cognitivas; generando limitaciones funcionales, esto se traduce, en la presencia de discapacidad de forma parcial o permanente. El resultado es una dependencia funcional, afectando la calidad de vida del paciente y la realización de sus actividades de la vida diaria de forma independiente, como puede ser: higiene, vestirse, comer (Park et al., 2021).

Para lograr una adecuada recuperación se debe: a) conocer el área afectada de acuerdo a la arteria y rama principal involucrada. b) realizar una exhaustiva valoración física y funcional, tomando en cuenta las siguientes áreas: déficit motor, cognitivo, emocional, de

comunicación, sensitivo, así como, la autonomía de las actividades de la vida diaria básica, instrumentales y mixtas (Ramírez, 2016).

La espasticidad grave de la mano poco después de un ictus se asocia negativamente a la recuperación motora de la misma y positivamente a desarrollar complicaciones secundarias: rigidez, deformaciones óseas, pérdida de la amplitud articular. El daño del tracto corticoespinal predice el desarrollo de la espasticidad (Plantin et al., 2019).

La presencia de espasticidad es un obstáculo para provocar movimiento voluntario en el brazo y mano afectada e impide la correcta función para realizar la mejora en el rendimiento de habilidades brazo-mano. La presencia de espasticidad en la fase subaguda posterior al evento cerebrovascular provoca un retraso en su recuperación funcional o fracaso en los objetivos funcionales durante la rehabilitación; eventualmente si la espasticidad persiste tendrán mayor dificultad para realizar actividades de la vida diaria que involucren su mano (Franck et al., 2021).

Posterior a un evento cerebrovascular la afectación de la mano, es la que más persiste a través del tiempo, los cambios en el sistema musculoesquelético, la alteración del tono muscular -hipertono muscular, espasticidad-; puede dar lugar a la posición típica de la mano en garra, dolor, dificultad para agarrar, sostener o soltar objetos, problemas en la higiene personal y autonomía (Sentandreu et al., 2011).

La parálisis aislada de la mano, -también conocida como parálisis pseudoperiférica- es una entidad clínica poco frecuente con una incidencia estimada a 1% de los ictus isquémicos. El síntoma principal es un déficit motor, también se presentan alteraciones en la sensibilidad. La afectación a nivel cerebral ocurre, sobre todo, a nivel del giro precentral donde se encuentran las motoneuronas de la mano y otras posibles regiones afectadas sustancia blanca

del giro angular, giro poscentral o territorio entre la arteria cerebral anterior y media (Marín et al., 2019; Peralta et al., 2019).

En el presente trabajo se explora la posibilidad de auxiliar al paciente por medio de una técnica nueva e innovadora basada en la retroalimentación visual, conocida como terapia en espejo (Torres, 2019).

La terapia en espejo se define como una técnica de neurorehabilitación, su objetivo es modificar el esquema corporal del cuerpo en su representación cerebral y así recupera la funcionalidad (Morillas, 2023).

El tratamiento de la terapia en espejo se realiza visualizando la extremidad sana por medio del reflejo del espejo, resulta ser una técnica de bajo costo, accesible y versátil para su aplicación (Li et al., 2019).

Para la ejecución de la terapia en espejo se debe considerar que el paciente tenga un estado cognitivo adecuado y le permita prestar atención y concentrarse. Su ejecución se divide en 4 fases. La primera fase corresponde a una etapa de corporeización, también conocida como fase de adaptación y suele tener una duración aproximada de 10 minutos. La segunda fase, consiste en realizar movimiento unilateral de la extremidad sana, cada actividad se ejecuta por 1 minuto. En la tercera fase, se efectúan actividades de manera bilateral y sincrónica. Finalmente, en la cuarta fase, es importante un tiempo de desaferentación para retirar el espejo y volver a acostumbrarse a la extremidad afectada (Wittkopf y Johnson, 2017).

La terapia en espejo puede tener beneficios durante del tratamiento fisioterapéutico para reducir la espasticidad de la mano afectada, es por ello y por lo anterior, que se plantea la

siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico?

## **2.2 Justificación**

En los últimos años la incidencia del evento cerebrovascular [EVC] ha incrementado, sobre todo, en los países en vías de desarrollo considerando que actualmente, los factores de riesgo más frecuentes son la obesidad y sedentarismo; pero el principal factor de riesgo está relacionado con la hipertensión arterial. La recuperación tras un evento cerebrovascular representa un alto coste a nivel de salud pública y que corresponde entre el 3 a 4% de los gastos, debido a su diagnóstico, tratamiento, evolución y rehabilitación (George, 2016; López, 2015; Tadi y Lui, 2023).

El estudio realizado por Stewart (2014) describe la epidemiología del evento cerebrovascular en Guatemala: el 74% de casos fueron presentados en el género femenino y el 26% en el género masculino, se debe de tomar en cuenta el siguiente rango de edad: entre los 40 a 45 años. También se estimó que la mortalidad intrahospitalaria por EVC está entre el 10 a 34%.

De acuerdo con un estudio realizado en el año 2013 por Capiñala y Bettencourt (2020), que contaba con una muestra de 56 personas, se concluyó que más del 70% de los pacientes tenía cierto grado de dependencia funcional -medido por el índice de Barthel- y el grado más frecuente de dependencia fue el moderado.

George (2016) realizó un estudio comparativo en el año 2012 entre los resultados del tratamiento rehabilitador en pacientes tras un EVC isquémico y EVC hemorrágico, contaba con una muestra de 78 pacientes, se debe de tomar en cuenta los siguientes aspectos: los pacientes con secuelas de EVC isquémico tuvieron un puntaje inicial mayor en el índice de Barthel [ver anexo 3], recibieron en promedio 96 sesiones de rehabilitación y el 88.2% de los pacientes se recuperaron a los 6 meses o antes. Por lo cual, se determinó la siguiente relación: a mayores puntos iniciales de acuerdo al índice de Barthel, se tendría un mejor pronóstico y una mejor respuesta al tratamiento.

Alessandro et al. (2020) mencionan que la recuperación de un evento cerebrovascular es compleja y requiere de un equipo multidisciplinario de profesionales sanitarios -incluyendo: médicos, fisioterapeutas, enfermeros, terapeutas ocupacionales, nutriólogos, entre otros- también es importante tomar en cuenta la opinión del paciente y sus familiares. La rehabilitación es un proceso dinámico y progresivo, donde su objetivo principal es alcanzar el óptimo bienestar físico, cognitivo, emocional, social y funcional.

La rehabilitación post evento cerebrovascular se divide en dos fases importantes: a) hospitalaria y b) post hospitalaria. La finalidad de la fase hospitalaria es “el manejo de las funciones generales del paciente y la prevención y manejo de las complicaciones secundarias”, desde el ámbito de la fisioterapia incluye: ejercicios ventilatorios, movilizaciones activas y pasivas, ejercicios de fuerza muscular (Devesa et al., 2014).

Posteriormente, la fase post hospitalaria se subdivide en dos subetapas: i) no ambulatoria, su objetivo es independizar al paciente para poder realizar los cambios de posición y lo realiza por medio de técnicas de neurorrehabilitación como Bobath y Brunnstrom; ii) ambulatoria, donde se busca independizar la marcha en cualquier tipo de

terreno; frecuentemente se utiliza la técnica de Kabat en la cual el paciente efectúa movimientos combinados (Devesa et al., 2014).

El presente trabajo resulta factible porque se encuentra evidencia científica actual y suficiente sobre la terapia en espejo [MT] y su aplicación en el ámbito fisioterapéutico de rehabilitación para pacientes post evento cerebrovascular isquémico. El objetivo de realizar la investigación es que otros profesionales de la fisioterapia conozcan sobre los requisitos, las ventajas y los posibles beneficios de aplicar esta técnica -MT- para considerarla como una posible herramienta complementaria al tratamiento y así facilitar que los pacientes post EVC puedan alcanzar la máxima autonomía e independencia funcional posible y promover su pronta reintegración social.

## **2.3 Objetivos**

**2.3.1 Objetivo general.** Explicar, mediante una revisión bibliográfica, los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico.

### **2.3.2 Objetivos específicos.**

- Describir las alteraciones posturales que provoca la espasticidad en la mano posterior a un evento cerebrovascular isquémico para comprender como afecta a pacientes a partir de los 60 años de edad.

- Distinguir los parámetros de dosificación de la terapia en espejo para realizar una correcta aplicación sobre la mano afectada post evento cerebrovascular isquémico en pacientes a partir de los 60 años de edad.
- Identificar los efectos terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico.

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

En el siguiente capítulo se presenta la metodología que orienta el desarrollo de la investigación, es decir, las características seleccionadas que facilitan la recolección de datos y su posterior análisis, aquellas que establecen los pasos a seguir, el giro de la investigación. Se introducen las definiciones teóricas de diferentes metodólogos que ayudan a la comprensión de los distintos métodos existentes en la actualidad, lo que permite explicar cómo se aplican en esta investigación.

#### **3.1 Materiales**

Para la presente investigación se toman en cuenta artículos de las siguientes bases de datos [ver tabla 10]: *Redalyc*, *Science Direct*, *Medigraphic*, *PubMed*, *SciELO*, *Google Académico*, entre otros [ver figura 12]. Además, se incluyen tesis a nivel de pregrado, doctorado y maestría de diferentes universidades españolas y una a nivel nacional, también páginas web oficiales que permiten desarrollar la investigación para comprender las características del evento cerebrovascular isquémico, su tratamiento convencional y las estrategias para la regulación de la espasticidad de la mano.

TABLA 10.

*PRINCIPALES BUSCADORES UTILIZADOS.*

<b>Buscador</b>	<b>Definición</b>	<b>Creador</b>
Redalyc	“Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe de ciencias sociales y humanidades”. Es un sistema de información científica, proyecto sin fines de lucro, bajo la filosofía de acceso abierto. Integra en su sistema las revistas de alta calidad científica.	Creado por: Eduardo Aguado López, Arianna Becerril García y Salvador Chávez Ávila.  Como un proyecto académico en el año 2003, para la Universidad Autónoma del Estado de México.
Science Direct	Es la base de datos de Elsevier con textos completos, revisados por pares. Cuenta con herramientas de búsqueda y recuperación sofisticadas. Ofrece contenidos de una gran variedad de fuentes externas de forma de audios, vídeo y conjunto de datos.	Science Direct fue creado en marzo de 1997 y es el operador de Elsevier.  El fundador de Elsevier es, Lodewijk Elzevir.
Medigraphic	Literatura biomédica. Plataforma supervisada por Medicina Cutánea Ibero-Latino-América. Contiene revistas mexicanas de distintas especialidades médicas con trabajos de investigación en versión completa y acceso gratuito.	Fundada por Ignacio Chávez, en el año 1990.
PubMed	Es una base de datos, de acceso libre y especializada en ciencias de a salud. El operador es de la National Library of Medicine [NLM]: principal proveedor de bibliografía médica en Estados Unidos.	Fundada por el cirujano y bibliotecario John Shaw Billings.  El antecedente fue Index Medicus.
SciELO	“Science Electronic Library Online”. Base de datos para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas en Internet. Desarrollado, particularmente, para responder a las necesidades de comunicación científica de América Latina y el Caribe.	Su fundador es el Dr. Abel Packer.  El proyecto se inició en Brasil en 1997.
Google Académico	Google Scholar Es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico, como: artículos, tesis, libros patentes...	El fundador es el ingeniero informático Anurag Acharya.  Se presenta el 18 de diciembre de 2004.

Elaboración propia con información de: Elsevier org, (2021); Google Scholar, (2020); Medigraphic org, (2020); PubMed org, (2023); Redalyc org, (2023); Scielo org, (2023).

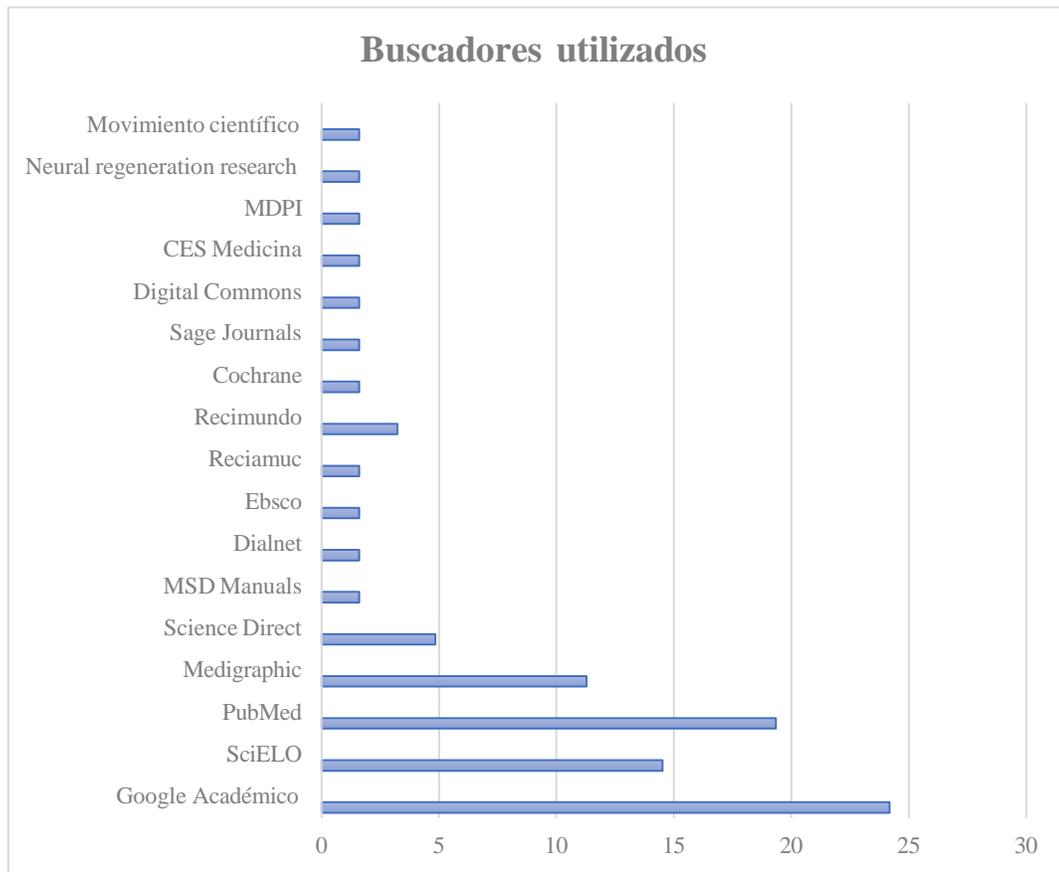
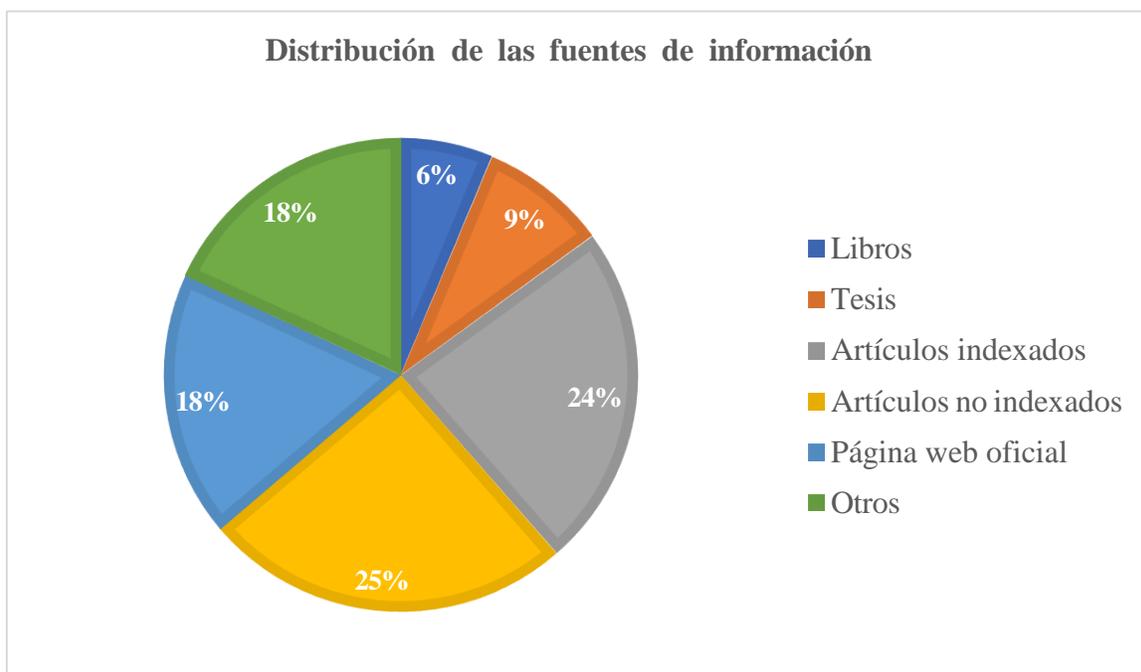


FIGURA 12. BUSCADORES UTILIZADOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS.

Elaboración propia.

La recolección de datos se realiza a partir de la búsqueda de las siguientes palabras: *Mirror Therapy AND Stroke OR spastic hand, mirror neurons AND movement, isquematical stroke AND pathophysiology.*

La distribución de la información se da por medio de los siguientes tipos de fuentes [ver figura 13]:



*FIGURA 13.* DISTRIBUCIÓN POR FUENTES DE INFORMACIÓN.

Elaboración propia.

## 3.2 Métodos

Para la presente investigación se utilizan los siguientes métodos:

**3.2.1 Enfoque de investigación.** De acuerdo con Hernández (2018) el *enfoque cualitativo* estudia fenómenos de manera sistemática, su objetivo es que la teoría sea consistente con lo que se observa, por lo cual, el investigador comienza el proceso revisando datos y estudios previos para desarrollarla; el planteamiento del problema se enfoca de forma específica de manera paulatina, debido a que la ruta de investigación se marca conforme se desarrolla el estudio.

Utilizar este enfoque permite un mayor grado de flexibilidad para realizar la búsqueda de datos, con el fin de desarrollar una investigación más detallada y así, poder explicar de

forma adecuada las características del evento cerebrovascular isquémico y los beneficios terapéuticos de aplicar la terapia en espejo para la regulación de la espasticidad en la mano.

**3.2.2 Tipo de estudio.** Guevara et al. (2020) define a la *investigación descriptiva* como “aquella que se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad” (p. 165).

El tipo de estudio descriptivo permite realizar una investigación extensa de manera que sea posible abordar de forma individual y específica todas las características que se consideren pertinentes para comprender los componentes de la presente investigación, permitiendo entender el contexto y dar respuesta a la pregunta de investigación de forma acertada.

**3.2.3 Método de estudio.** Baena (2017) describe que el *análisis y síntesis* son “dos actividades simétricamente contrapuestas, debido a que el análisis es la descomposición en partes y la síntesis compone o forma un todo con elementos diversos” (p.41).

El método de estudio definido con anterioridad posibilita, por una parte, que la recolección de datos sea lo más extensa posible recabando toda la información que se considera oportuna y por el otro, resumir dicha información y poder establecer la relación que existe entre los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo y la regulación de la espasticidad de la mano post evento cerebrovascular isquémico.

**3.2.4 Diseño de estudio.** Hernández (2014) define la *investigación no experimental* como “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observa los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos posteriormente” (p. 152).

El diseño de *corte transversal* “recolecta la información en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, 2014, p. 152).

La finalidad de utilizar el diseño de investigación no experimental es observar circunstancias ya existentes sin manipular las características, es decir, conocer y describir los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo como tratamiento complementario en la regulación de la espasticidad en la mano posterior a un evento cerebro vascular isquémico.

La investigación se realiza de acuerdo al calendario académico, de enero a mayo del año 2023.

**3.2.5 Criterios de selección.** Los criterios de selección delimitan de una forma más específica la investigación, en ellos se encuentran: criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Se definen los criterios de inclusión como las características propias que deben tener el objeto de estudio para que se pueda tomar en cuenta en la investigación, los criterios de exclusión se definen como características propias del objeto de estudio que pueden alterar los resultados las cuales los hacen no elegibles para la investigación. A continuación, se describen los criterios de inclusión y exclusión utilizados en la investigación [ver tabla 11] (Arias-Gómez et al., 2016).

TABLA 11.

*CRITERIOS DE SELECCIÓN.*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Artículos no mayores a 10 años de antigüedad.</li> <li>▪ Artículos y libros en cualquier idioma.</li> <li>▪ Artículos y libros que describan la anatomía de la irrigación sanguínea a nivel cerebral.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre la terapia en espejo como tratamiento para el EVC.</li> <li>▪ Tesis de doctorado y maestría que hablen sobre la terapia en espejo.</li> <li>▪ Artículos indexados y no indexados que provengan de fuentes científicas confiables.</li> <li>▪ Libros, tesis y artículos que hablen sobre la fisiopatología del EVC.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre las bases neurológicas del sistema de neuronas espejo.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre pacientes con diagnóstico de EVC.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre pacientes que presentan secuelas post EVC en el miembro superior.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre el tratamiento médico del EVC de tipo isquémico.</li> <li>▪ Artículos que incluyan a pacientes mujeres y hombres mayores a 60 años con EVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Artículos mayores a 10 años de antigüedad.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre pacientes que presentan secuelas post EVC en el miembro inferior.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre pacientes que presentan secuelas de alguna enfermedad neurológica que no sea EVC.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre tratamiento médico y farmacológico para otro tipo de EVC que no sea de tipo isquémico.</li> <li>▪ Artículos que describan la anatomía de la irrigación sanguínea en miembros superiores, inferiores y torácico.</li> <li>▪ Información que no provenga de fuentes científicas confiables.</li> <li>▪ Artículos que no describan la terapia en espejo.</li> <li>▪ Libros, artículos o tesis que no hablen sobre la fisiopatología del EVC.</li> <li>▪ Artículos que hablen sobre la terapia en espejo como tratamiento para cualquier patología neurológica que no sea el EVC.</li> <li>▪ Artículos, libros o tesis que hablen sobre diferentes técnicas como tratamiento fisioterapéutico para pacientes post EVC que no sea terapia en espejo.</li> <li>▪ Artículos que incluyan a pacientes mujeres y hombres menores a 60 años con EVC.</li> </ul>

Elaboración propia.

### 3.3 Variables

De acuerdo con Fidias (2006) “es una características o cualidad, magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (p. 57).

**3.3.1 Variable independiente.** “Es la que representa los tratamientos o condiciones que el investigador controla para probar sus efectos sobre algún resultado” (Namakforoosh, 2005, p. 67). La variable independiente de la presente investigación es: beneficios terapéuticos de la terapia en espejo.

**3.3.2 Variable dependiente.** “Aquella cuya modalidad o valor están en relación con los cambios de la variable independiente, pero que sí es factible de controlar científicamente” (Baena, 2017, p. 93). La variable dependiente de la presente investigación es: regulación de la espasticidad en la mano post evento cerebrovascular isquémico.

**3.3.3 Operacionalización de variables.** “Consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, es un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permiten medirla” [ver tabla 12] (Arias, 2021, p.46).

TABLA 12.

*OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.*

<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Fuente</b>
<b>Independiente</b>	Beneficios terapéuticos de la terapia en espejo	La terapia en espejo es la tercera y última etapa de la técnica de imaginería motora graduada. Es una técnica de neurorehabilitación basada en la retroalimentación visual, busca generar una restructuración motora durante la activación de áreas cerebrales y así recuperar la funcionalidad.	La terapia en espejo busca recuperar la funcionalidad motora por medio de estímulos visuales del hemicuerpo sano, se aumenta la activando las áreas cerebrales motoras mejorando la propiocepción articular, fuerza, rango de movimiento, agarres y alcances	(Barde y Osinski, 2018). (Peral, 2023). (Quesada, et al., 2022).

---

de la mano y

Tipo	Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Fuente
			también, presenta resultados a nivel de la espasticidad.	
<b>Dependiente</b>	Regulación de la espasticidad en la mano post evento cerebrovascular isquémico	La espasticidad en la mano es un signo clínico, con una presentación que difiere dependiendo de la localización y la extensión del daño cerebral. La espasticidad de la mano producida posterior a un evento cerebrovascular isquémico ocurre debido a: la exageración del reflejo miotático asociado a un fenómeno de hiperexcitabilidad espinal. Provoca dolor, contracturas, disminución en la movilidad y rangos de articulares afectando la independencia funcional.	Debido a que la terapia en espejo promueve el reclutamiento de las neuronas espejo para la reorganización cortical y la espasticidad es un trastorno motor que forma parte del síndrome de motoneurona superior -las cuales, se ubican a nivel de la corteza cerebral-; es probable, que se puedan producir cambios en la misma y facilitar su regulación.	(Fuertes, 2023). (Doussoulin et al., 2019). (Gómez et al., 2021).

Elaboración propia con información de: Barde y Osinski, 2018; Doussoulin et al, 2019; Fuertes, 2023; Gómez et al., 2021; Peral, 2023; Quesada, et al., 2022.

## **Capítulo IV**

### **Resultados**

En el presente capítulo se lleva a cabo la parte final del trabajo de investigación, se debe considerar como la sección esencial, debido a que da la pauta de sí la investigación brinda una respuesta favorable o no, a la problemática planteada. Se divide en cuatro apartados, donde la base fundamental es presentar los artículos científicos utilizados para dar respuesta a los objetivos específicos planteados y, en el mismo sentido, poder concluir por medio de comentarios críticos que se pueden realizar por el conocimiento adquirido durante el desarrollo del trabajo investigativo.

#### **4.1 Resultados**

El presente trabajo tuvo como finalidad investigar la regulación de la espasticidad en la mano post evento cerebrovascular isquémico y sus características, en relación con los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo y así, mediante la evidencia científica establecer la relación entre ambos.



## Objetivo 1.

Alteraciones posturales que provoca la espasticidad en la mano posterior a un evento cerebrovascular isquémico para comprender como afecta a pacientes a partir de los 60 años de edad.

TABLA 13.

RESULTADOS (A).

Artículo	Metodología	Resultados
<b>Doussoulin et al., (2020).</b> <i>Prevalence of spasticity and postural patterns in the upper extremity post stroke.</i>	<p>Tipo de estudio: Estudio descriptivo transversal con seguimiento prospectivo.</p> <p>La muestra estuvo conformada por 146 pacientes, se incluyeron 3 tiempos de medición: a los 10 días [T1], a los 3 meses [T2] y 12 meses [T3] post ictus -se revaluaba el tono en codo y muñeca y los patrones posturales del miembro superior-.</p> <p>Se incluyeron las siguientes evaluaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Patrón de EES por medio, de la clasificación de Hefter.</li><li>• Patrón de muñeca y dedos por Zancolli adaptado.</li><li>• Evaluación del pulgar, con la clasificación de House.</li></ul>	<p>La espasticidad prevaleció en el 37.5% de los pacientes durante T1, 57.4% durante T2 y 57.4% posterior a T3.</p> <p>El incremento del tono muscular ocurrió entre T1 y T2 y se mantuvo entre T2 y T3. El patrón postural III de acuerdo a la clasificación de Hefter fue el que prevaleció: rotación interna y aducción del hombro, flexión del codo, antebrazo y muñeca neutra.</p> <p>Patrón I en la muñeca, cubitalizada neutra: desviación ulnar, dedos en flexión. Los dedos se pueden extender completamente con la muñeca en una posición neutra o con menos de 20° - 30° de flexión activa.</p> <p>En dedos se presentó una alta frecuencia del patrón flexor profundo: hiperflexión de la articulación interfalángica distal, hipertonía espástica marcada en el músculo flexor profundo de los dedos y reducida en flexor superficial de los dedos.</p>

Artículo	Metodología	Resultados
		<p>En el pulgar, alta frecuencia en patrón 3 y 4:            Patrón III metacarpo en aducción con metacarpofalángica con deformación en hiperextensión, músculo aductor del pulgar espástico con articulación metacarpofalángica inestable.            Patrón IV metacarpo en aducción con metacarpofalángica e interfalángica en flexión, músculos: aductor del pulgar, flexor corto de pulgar y flexor largo del pulgar espástico.</p>
<p><b>Pundik et al., (2019).</b>  <i>Association of spasticity and motor dysfunction in chronic stroke</i></p>	<p>Tipo de estudio: Análisis retrospectivo.</p> <p>Muestra de 128 participantes sobrevivientes de un evento cerebrovascular crónico con déficit motores persistentes a nivel de las extremidades superiores o inferiores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizó la escala de Ashworth modificada [MAS] para evaluar el tono.</li> <li>• Como el predictor del control de movimiento articular, puntuado por medio de Fugl-Meyer [FM].</li> </ul> <p>La MAS para extremidades superiores puntúa 9 músculos individualmente.            58 participantes fueron evaluados en la extremidad superior.</p>	<p>El 100% de los participantes evaluados en la extremidad superior, presentaron un incremento del tono muscular, en al menos, 1 músculo.</p> <p>Se presentó hipertonia, en los siguientes músculos: flexores de los dedos, flexores de la muñeca, flexores del codo, rotadores internos del hombro y pronadores del antebrazo.</p> <p>Se deduce que la postura para el usuario es la siguiente: hombro en rotación interna, antebrazo en pronación, codo en flexión, muñeca en flexión y dedos flexionados -patrón flexor a lo largo de toda la extremidad superior-.</p> <p>Al mismo tiempo, se presenta debilidad en los siguientes músculos: extensores de los dedos, extensores de la muñeca y supinadores del antebrazo.</p>
<p><b>Salcedo et al., (2019).</b>  <i>Can the positions of the spastic upper limb in stroke survivors</i></p>	<p>Tipo de estudio: Estudio experimental</p>	<p>84% de los pacientes presentó espasticidad en las extremidades superiores después de 12 meses.</p>

Artículo	Metodología	Resultados
<i>help muscle choice for botulinum toxin injections?</i>	<p>Se contó con una muestra de 50 pacientes, reclutados en un período entre junio de 2015 a noviembre de 2017 en Brasil. Todos debían presentar una hemiparesia espástica unilateral. La mayoría se encontraba en su sexta década de vida [60 años].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evalúa la postura por medio de la clasificación de Hefter a través de fotografías.</li> <li>• Espasticidad por Ashworth modificada en los siguientes músculos: aductores del hombro, flexores y extensores del codo, pronadores y supinadores del antebrazo, flexores y extensores de la muñeca, flexores de los dedos.</li> </ul>	<p>El patrón III de Hefter fue el más frecuente [64.7%], se definió dos subcategorías en la rotación del hombro -interna o externa-. El siguiente patrón más frecuente fue el IV.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrón III: rotación interna y aducción del hombro, flexión del codo, posición neutra del antebrazo y la muñeca [contractura simultánea de los músculos flexores y extensores].</li> <li>• Patrón V: rotación interna y aducción del hombro, flexión del codo, pronación del antebrazo y flexión de la muñeca. Puede presentarse variación en la flexión del codo.</li> </ul>

Elaboración propia con información de: Doussoulin et al., 2020; Pundik et al., 2019; Salcedo et al, 2019.

## Objetivo 2.

Parámetros de la dosificación de la terapia en espejo para realizar una correcta aplicación sobre la mano afectada post evento cerebrovascular isquémico en pacientes a partir de los 60 años de edad.

TABLA 14.

RESULTADOS (B).

Artículo	Metodología	Resultados
<p><b>Hsieh et al., (2020).</b>  <i>Treatment effects of upper limb action observation therapy and mirror therapy on rehabilitation outcomes after subacute stroke: a pilot study.</i></p>	<p>Tipo de estudio: Estudio piloto.            Ensayo controlado aleatorio.</p> <p>La muestra contó con 21 pacientes con evento cerebrovascular subagudo. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La terapia de observación de la acción -se observaba acciones funcionales por medio de videoclips; tres categorías de movimiento: a) ejercicios de rango de movimiento por 10 a 15 minutos, b) movimiento de alcances y manipulación de objetos por 15 a 20 minutos; 2 minutos se observaba y 3 minutos se ejecutaban y c) tareas funcionales por 30 minutos-.</li> <li>• La terapia de espejo.</li> <li>• Intervención control -entrenamiento bilateral habitual de los brazos, a) ejercicios de ROM por 10 a 15 minutos, b) movimientos de alcance o manipulación de objetos por 15 a 20 minutos y c) tareas funcionales por 30 minutos.</li> </ul>	<p>Se recibió un entrenamiento con duración de 3 semanas, equivalente a 15 sesiones.</p> <p>La duración de la sesión fue de 60 minutos al día.            Frecuencia de 5 veces por semana.</p> <p>Se solicitó a los usuarios que observaran el reflejo de la mano no afectada e imaginen que el movimiento lo realizaba la mano afectada.</p> <p>La sesión se dividió en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de amplitud articular – 10 a 15 minutos-.</li> <li>• Movimientos de alcance o manipulación de objetos -15 a 20 minutos-.</li> <li>• Práctica de tareas funcionales -30 minutos-.</li> </ul>

Artículo	Metodología	Resultados
	<p>Las mediciones se realizaron previo al tratamiento, después del mismo y seguimiento de 3 meses. Se utilizaron las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Evaluación de Fugl-Meyer.</li> <li>❖ Prueba de caja y bloque.</li> <li>❖ Medida de independencia funcional.</li> <li>❖ Escala de impacto del accidente cerebrovascular.</li> </ul>	
<p><b>Chinnavan et al., (2020).</b> <i>Effectiveness of mirror therapy on upper limb motor functions among hemiplegic patients.</i></p>	<p>Tipo de estudio: Estudio prospectivo tipo ensayo controlado aleatorio.</p> <p>Se contó con una muestra de 25 participantes, se distribuyeron de manera aleatoria en el grupo control [12] y grupo experimental [13]. Todos eran del departamento de Fisioterapia del hospital público de Malasia. Los usuarios se encontraban en una fase tardía, evolución de 6 meses o más.</p> <p>Participaron 7 mujeres y 18 hombres; 11 con hemiplejía derecha y 14 con hemiplejía izquierda.</p> <p>Se les realizaron las siguientes pruebas, previo a la intervención y posterior a las 6 semanas de entrenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Escala de Fugl-Meyer.</li> <li>❖ Medida de independencia funcional.</li> </ul> <p>El entrenamiento de ambos grupos tuvo una duración de 6</p>	<p>Entrenamiento de 6 semanas, con una frecuencia de 3 veces por semana, sesiones de 45 minutos.</p> <p>El grupo experimental realizó la siguiente distribución durante su sesión de terapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 minutos de terapia convencional - actividades realizadas únicamente con la extremidad afectada-</li> <li>• 15 minutos de terapia en espejo, con la extremidad sana. Se incluían actividades de agarre, alcance y destreza.</li> </ul> <p>Se le solicita realizar diferentes movimientos: a) pronación y supinación de antebrazo, b) flexión y extensión de la muñeca, c) flexión y extensión de los dedos, d) numeración y oposición del pulgar.</p>

Artículo	Metodología	Resultados
	<p>semanas con una frecuencia de 3 veces por semana.</p> <p>El grupo control realizó terapia convencional, únicamente en la extremidad afectada por sesiones de 45 minutos; se incluyeron movilizaciones, alcance, agarre y destreza.</p>	<p>También se solicitó realizar movimientos orientados a tareas (agarrar y soltar bolitas, contar monedas, usar una cuchara).</p> <p>Cada movimiento se realizó 10 veces.</p>
<p><b>Li et al., (2019).</b> <i>The priming effects of mirror visual feedback on bilateral task practice: randomized controlled study.</i></p>	<p>Tipo de estudio: Estudio controlado aleatorio.</p> <p>El estudio contó con una muestra de 23 participantes, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en los tratamientos. 12 recibieron la terapia en espejo [MT] y 11 entrenamiento bilateral de brazos [BAT].</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 6 meses de evolución.</li> <li>❖ Deterioro motor leve o moderado por medio de la Evaluación de Fugl-Meyer.</li> <li>❖ No presentaba espasticidad severa en ninguna articulación por la escala de Ashworth.</li> <li>❖ Seguimiento de instrucciones.</li> </ul> <p>El tratamiento BAT consistió en un entrenamiento 4 semanas en el hospital, con una frecuencia de 3 veces por semana y duración de 90 minutos.</p> <p>La práctica en casa fue de 30 – 40 minutos al día con una frecuencia de 5 veces por semana.</p>	<p>Entrenamiento de 4 semanas, con una frecuencia de 3 veces por semana y sesión de 90 minutos.</p> <p>El protocolo de la terapia en espejo en el hospital incluyó un entrenamiento con la caja de espejo durante 45 minutos y entrenamiento funcional de 45 minutos.</p> <p>Posterior a 10 minutos de ejercicios de calentamiento en el brazo afectado -estiramientos y movimientos pasivos-</p> <p>10 minutos de ejercicios no orientados a tareas: pronación y supinación de antebrazo, flexión y extensión de los dedos.</p> <p>35 minutos actividades orientadas a tareas.</p> <p>45 minutos de entrenamiento funcional, de acuerdo a las necesidades de cada participante.</p>

### Objetivo 3.

Efectos terapéuticos de la terapia en espejo para regular la espasticidad de la mano en pacientes a partir de los 60 años de edad post evento cerebrovascular isquémico.

TABLA 15.

RESULTADOS (C).

Artículo	Metodología	Resultados
<b>Castellanos-Ruiz et al., (2017).</b> <i>Terapia en espejo para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía. Revisión sistemática.</i>	Tipo de estudio: Revisión sistemática.  Revisión literaria llevada a cabo de julio a diciembre de 2015, en las siguientes bases de datos: PubMed, EMBASSE, PEDro, Otseeker.	Se promueve la reorganización cortical, el reclutamiento de fibras motoras, la propiocepción y función de la misma.  Ocurre una activación a nivel de la corteza motora y facilita la recuperación, ya que, promueve las interconexiones neuronales de las áreas visuales y premotoras.  Los beneficios de la terapia en espejo son: regulación de la espasticidad, mejoría en la percepción del estímulo sensorial, disminución del dolor, incremento de la fuerza muscular, mejora en las actividades de agarre.  La mayor recuperación de las habilidades motoras es más eficaz cuando hay características severas.  Las personas que presentan heminegligencia severa son los menos adecuados para la aplicación.

Artículo	Metodología	Resultados
<p><b>Padilla y Gazel (2021).</b> <i>Efectividad del tratamiento basado en neuronas espejo aplicado a pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular.</i></p>	<p>Tipo de estudio: Revisión narrativa.</p> <p>Basada en la revisión bibliográfica de artículos publicados en las siguientes bases de datos: EBSCO host, PEDro, Dialnet y PubMed.</p> <p>Se incluyeron artículos publicados del 2016 al 2020 que trataran en tratamientos basados en neuronas espejo para la recuperación de secuelas del accidente cerebrovascular.</p> <p>Se incluyeron 40 artículos, escritos en inglés y español. 11 revisiones sistemáticas. 24 ensayos clínicos aleatorizados. 5 series de casos.</p> <p>Se identificaron las principales áreas de mejora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del dolor y/o discomfort.</li> <li>- Mejora en la función del miembro superior.</li> <li>- Regulación de la espasticidad.</li> <li>- Reducción del nivel de discapacidad física.</li> <li>- Mejora en la independencia.</li> </ul>	<p>Existen diferentes alternativas basadas en las neuronas espejo, las cuales son: terapia en espejo, realidad virtual, imaginación motora, video-terapia y terapia de acción observación.</p> <p>Todos promueven la neuroplasticidad y el reaprendizaje motor.</p> <p>Eficaz para la reducción del dolor, regulación de la espasticidad, disminución intensidad de los síntomas percibidos; mejoría en la funcionalidad del miembro superior, el nivel de independencia.</p> <p><u>Recuperación funcional del miembro superior:</u> efectividad al combinar la terapia en espejo con el tratamiento convencional. Evaluado por medio de la escala de Fugl-Meyer.</p> <p><u>Mejora en la independencia:</u> resultados positivos al comparar las mediciones Pretest y Postest. Evaluado con el inventario de independencia funcional.</p> <p>En el caso de la <u>espasticidad</u>, todos los artículos utilizaron la escala de Ashworth modificada. Se presentó una regulación de la misma en las articulaciones distales de las extremidades - muñeca y tobillo-.</p>
<p><b>Reboredo y Soto (2015).</b> <i>Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática.</i></p>	<p>Tipo de estudio: Revisión sistemática.</p> <p>Se realizó una revisión bibliográfica entre enero y</p>	<p><u>Recuperación motora:</u> mejoría significativa mayor en MT con respecto a la terapia convencional para pacientes crónicos -evolución mayor a 6</p>

Artículo	Metodología	Resultados
	<p>junio de 2013 en las siguientes bases de datos: MEDLINE, Scopus, WOS y en el buscador PubMed.</p> <p>Las palabras claves fueron: stroke and mirror therapy.</p> <p>Se obtuvieron 186 artículos y se validaron 15 para la revisión.</p> <p>Los aspectos valorados en los estudios fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación motora.</li> <li>- Habilidades funcionales y destreza.</li> <li>- Dolor.</li> <li>- Independencia en actividades de la vida diaria.</li> <li>- Fuerza.</li> <li>- Espasticidad.</li> <li>- Calidad de vida.</li> <li>- Heminégligencia.</li> </ul>	<p>meses-. En el caso de pacientes subagudos -posterior a 2 meses- resultados significativos a nivel de los dedos.</p> <p><u>Actividades de la vida diaria:</u> a pesar de una mejoría en la movilidad no hubo mejoras en el rendimiento para realizar las actividades de la vida diaria. Sin embargo, la muestra presentaba pérdida total de la función motora.</p> <p><u>Dolor:</u> la terapia en dolor es útil para la disminución del dolor, siempre y cuando, el dolor no resultara un problema grave para los usuarios.</p> <p><u>Espasticidad:</u> se realizó en pacientes con evolución subaguda y severamente afectados por la misma, hubo una regulación significativa a nivel de los dedos -aunque no en otras zonas-.</p> <p><u>Heminégligencia:</u> resultados positivos.</p> <p><u>Fuerza:</u> no hay una mejora significativa.</p>

---

Elaboración propia con información de: Castellanos-Ruiz et al., 2017; Padilla y Gazel, 2021; Reboredo y Soto, 2015.

## 4.2 Discusión

La espasticidad a nivel de la extremidad superior se mantiene a partir de los 3 meses de evolución. De acuerdo con Doussoulin et al., (2020) la hipertonía en la extremidad superior incrementa entre los primeros 10 días hasta los 3 meses, posterior a ese tiempo las características se mantienen a través del tiempo. En cambio, en el año 2019 tanto Pundik et al., y Salcedo et al., refieren que las características de espasticidad producidas como consecuencias de un evento cerebrovascular se establecen por completo a partir de los 6 meses cuando la hipertonía en toda la extremidad superior ya esté totalmente instaurada [fase espástica].

Se obtienen mejores resultados de la terapia en espejo cuando se combina con un tratamiento convencional de rehabilitación. Chinnavan et al., (2020) menciona que se obtuvieron mejoras significativas al dedicar 30 minutos de su sesión a la rehabilitación convencional y posteriormente, culminar con la intervención de la terapia en espejo. Hsieh et al., en el año 2020 y Li et al., en el año 2019 realizan todo su entrenamiento con la caja de espejo, dividiendo su sesión en diferentes secciones: amplitudes articulares, ejercicios no orientados a tareas y/o ejercicios funcionales, sin embargo, los usuarios presentaron signos de fatiga y sobre esfuerzo.

Los beneficios terapéuticos de la terapia en espejo se presentan cuando las características pre intervención son severas. Los autores Castellano-Ruiz et al., (2017) y Reboredo & Soto (2015) refieren, en sus respectivos estudios, que los resultados en las diferentes características evaluadas son más eficaces cuando las mismas son severas; a excepción del dolor, ya que únicamente resulta útil cuando éste no limita la funcionalidad de

la mano. Debido a que la terapia en espejo interviene en la reorganización cortical, es importante que, los síntomas estén totalmente instaurados para alcanzar mejorías más significativas. En el caso de Padilla & Gazel (2021) no hacen referencia a que la evolución de las características evaluadas, influya en las mejorías posteriores a la aplicación del tratamiento de la terapia en espejo.

### **4.3 Conclusión**

La presencia de espasticidad impacta negativamente sobre el control motor y suele estar asociado con una postura anormal y una coactivación anormal de los músculos agonistas y antagonistas. El patrón III, de acuerdo, a la clasificación de Hefter es el que se presenta, con mayor frecuencia en los usuarios – en más del 50%-, el mismo hace referencia a: rotación interna y aducción del hombro, flexión del codo, antebrazo y muñeca en posición neutra. La extremidad superior se caracteriza por tener un patrón flexor, con presencia de hipertonia, regularmente, en los siguientes músculos: flexores de los dedos, flexores de la muñeca, flexores del codo, rotadores internos del hombro y pronadores del antebrazo.

Los parámetros de dosificación para la aplicación de la terapia en espejo son: una duración de entrenamiento de 3 a 6 semanas, con una frecuencia de 3 veces por semana, y duración promedio de 60 minutos por sesión. La sesión suele dividirse, principalmente, en 3 segmentos. El primer segmento relacionado con ejercicios para mantener o mejorar la amplitud articular -ROM-, posteriormente se realizan ejercicios no orientados a las tareas y finalmente, se realizan ejercicios funcionales -agarres, alcances y destrezas-.

Entre los efectos fisiológicos durante la aplicación de la terapia en espejo se encuentran: activación a nivel de la corteza motora promoviendo las interconexiones neuronales de las áreas visuales y premotoras, mejorando la propiocepción y la función de la mano y promoviendo a neuroplasticidad y reaprendizaje motor. Estos efectos dan pauta a los siguientes efectos terapéuticos: la reducción del dolor, regulación de la espasticidad, disminución en la intensidad de los síntomas percibidos, incremento de la fuerza muscular, mejora en las actividades de agarres y alcances.

La terapia en espejo es una técnica de bajo costo, accesible y de aplicación versátil adaptada a los diferentes entornos para facilitar el seguimiento del tratamiento en casa, a través del tiempo, se han desarrollado diferentes investigaciones para utilizar esta técnica en la rehabilitación de los usuarios post evento cerebrovascular. La espasticidad, es una secuela común, y se presenta por la hiperexcitabilidad a nivel espinal y el incremento del reflejo de estiramiento. La espasticidad tiende a manifestarse con mayor frecuencia en la extremidad superior; afectando, sobre todo, la mano. Este segmento corporal es esencial para que el ser humano pueda ser funcional y realice sus actividades, y al verse comprometida genera una discapacidad. El sistema de neuronas espejo se activa, principalmente, en actividades que involucren estímulos visuales, motores y propioceptivos. Sí los receptores propioceptivos internos reciben estímulos constantes y repetitivos pueden llegar a regular la espasticidad a nivel de los dedos. Es importante, destacar que muchos estudios cuentan con una muestra pequeña; que no resulta tan significativa y la mayoría no son actuales, por lo tanto, sería conveniente realizar nuevas investigaciones. Las cuales serían factibles, debido a que existen diferentes escalas que se pueden aplicar previo y posterior a la intervención, de manera que se

puedan comparar ambos resultados y ser objetivos, al momento de analizar los datos y las mejoras.

#### **4.4 Perspectivas y/o aplicación práctica**

El presente trabajo pretende ser una base de datos teóricos, que brinde información sobre la terapia en espejo y su aplicación en el evento cerebrovascular; para que los profesionales sanitarios tengan conocimiento sobre los nuevos tratamientos desarrollados y, en mayor medida, de aquellos que presentan suficiente evidencia científica que los respalde.

Al finalizar el presente trabajo de investigación se sugiere realizar estudios experimentales con el objetivo de crear protocolos de dosificación del entrenamiento de ejercicios de la terapia en espejo para la regulación de la espasticidad en la mano post evento cerebrovascular isquémico.

Se considera oportuno integrar en el área de la fisioterapia el uso de nuevas tecnologías, como es la realidad virtual u otros instrumentos; en combinación con la terapia en espejo para lograr mayores efectos e incrementar el impacto en la funcionalidad y destrezas de la mano.

## Referencias

- Alessandro, L., Olmos, L., Bonamico, L., Muzio, D., Ahumada, M., Russo, M., (...) Ameriso, S. (2020). Rehabilitación multidisciplinaria para pacientes adultos con accidente cerebrovascular. *Medicina Buenos Aires*, 80(1). Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802020000100008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802020000100008)
- Álvarez, J. y Masjuan, J. (2013). *Comprender el Ictus*. Barcelona, España. Editorial Amat.  
Recuperado de: <https://booksmedicos.org/comprender-el-ictus/>
- Amador-Abreu, P. (2020). *Biología de las neuronas espejo: relación con el lenguaje, la empatía y determinados trastornos de la conducta*. (Tesis de pregrado). Universidad de la Laguna, España.
- American Heart Association, OASH. (11 de febrero de 2023). Síntomas del accidente cerebrovascular. Rockville, EE. UU. Women Health. Recuperado de:  
<https://tinyurl.com/yckpxe7u>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. y Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista alergía México*, 63(2), 201-206. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arias-González, J. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D: Innovación más Desarrollo*, 10(28). Recuperado de:  
<https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/274>

Baena González, M., & Molina Recio, G. (2016). Abordaje de la disfagia en enfermos de alzhéimer. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 739-748. Recuperado de:  
[https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/34\\_revision3.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/34_revision3.pdf)

Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México. Grupo Editorial Patria. Recuperado de:  
[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)

Barbosa N., Forero S., Galeano, C., Hernández, E., y Landínez, N. (18 de marzo de 2023). Traducción de la versión original sueca del FMA. Universidad de Gotemburgo, Suecia. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yc8x6vww>

Barde, Y., y Osinski, T. (2018). Imaginería motora graduada. *EMC- Kinesiterapia- Medicina Física*, 39(2), 1-10. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)89832-2](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(18)89832-2)

Baztarrica, G., Salvaggio, F. y Porcile, R. (2018). Accidente cerebrovascular isquémico recurrente: no olvidar la patología aorto embólica. *Gaceta Médica Boliviana*, 41(2). Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662018000200008](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662018000200008)

Bender, J. (2019). Las enfermedades cerebrovasculares como problema de salud. *Revista cubana de neurología y neurocirugía*, 9(2). Recuperado de:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubneuro/cnn-2019/cnn192a.pdf>

Blanco-Alonso, M., Cuña-Carrera, I. y González-González, Y. (2019). Efectividad de la terapia de espejo en la rehabilitación del accidente cerebrovascular. *Archivos de Neurociencias*, 24(4), 48–58. <https://doi.org/10.31157/an.v24i4.190>

- Blanco-Quijano, Y., y García-Orjuela, D. (2020). Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en un anfiteatro universitario en Bogotá. *Revista ciencias de la salud*, 18(3), 1-12. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9688>
- Boyd, K. (11 de febrero 2023). ¿Qué es un nistagmo? [American Academy of Ophthalmology]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/5n7rzbc5>
- Campusano, L. (5 de enero 2023). La terapia en espejo en la rehabilitación de la hemiplejía. [Neuro Lleida]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/45ynj7sb>
- Capiñala, H. Y Bettencourt, M. (2020). Impacto socioeconómico del accidente cerebrovascular en pacientes y familiares. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 13(1), 05-40. Recuperado de: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/accidente-vascular-cerebral>
- Castellanos-Ruiz, J., Pinzón-Bernal, M., Morera-Salazar, D., y Eljadue-Mejía, J. (2017). Terapia en espejo para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía: revisión sistemática. *Revista mexicana de neurociencia*, 18(2), pp 66-75. Recuperado de: <https://tinyurl.com/5cxrkeb5>
- Castillero, O. (10 de febrero de 2023). Polígono de Willis: partes y arterias que lo forman. [Psicología y mente]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3nd36zsz>
- Castro, E., Aguía, K., Linares, L., Yanquén, L., y Reyes, V (2016). Análisis bibliométrico: la terapia de espejo como estrategia de intervención desde la terapia ocupacional en el ámbito clínico. *Rev Cienc Salud*, 14(1), 63-74. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.06>

Centro integral de enfermedades neurológicas. (17 de febrero de 2023). La terapia en espejo mejora la movilidad y sensibilidad del miembro superior con alteraciones. España.

CIEN. Recuperado de: <https://tinyurl.com/fjsvye9j>

Cepeda, L. y Gómez, M. (2019). Revisión sobre la efectividad de la terapia en espejo en el proceso de rehabilitación de miembros superiores en pacientes con accidente

cerebrovascular. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 13(2), 47-54. Recuperado de:

<https://revmovimientocientifico.ibero.edu.co/article/view/1642>

Cerón, A., y Goldstein, G. (2021). Mortalidad por Accidente Cerebrovascular en Guatemala

2018: Patrones e Inequidades. *Revista Análisis de la Realidad Nacional*, Universidad

de San Carlos de Guatemala, 10(203): 66-88. Recuperado de:

[https://digitalcommons.du.edu/anthropology\\_faculty/35](https://digitalcommons.du.edu/anthropology_faculty/35)

Cerón, M. (04 de febrero de 2023). Terapia en espejo [Clínica Amar]. Recuperado de:

<https://tinyurl.com/53rnmc2t>

Chinnavan, E., Priya, Y., Ragupathy, R., y Wah, Y. (2020). Effectiveness of mirror therapy on

upper limb motor functions among hemiplegic patients. *Bangladesh Journal of*

*medical science*, 19(2), pp 208-213. <https://doi.org/10.3329/bjms.v19i2.44997>

Choreño-Parra, J., Carnalla, M., y Guadarrama, P. (2019). Enfermedad vascular cerebral

isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto.

*Medicina Interna de México*, 35(1), 61-79. <https://doi.org/10.24245/mim.v35i1.2212>

Ciardullo, S. (03 de febrero de 2023). Imágenes del Ictus Isquémico en TC y RM. [Radiología

2.0]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/2u3ujd82>

Deconinck, F., Smorenburg A., Benham, A., Ledebt, A., Feltham, M., y Savelsbergh, G.

(2015). Reflections on Mirror Therapy: A Systematic Review of the Effect of Mirror Visual Feedback on the Brain. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(4), 349-361. <https://doi.org/10.1177/1545968314546134>

Del Pozo, J., Rozas, J. y Díaz, V. (2019). Revisión bibliográfica sobre el uso de terapia de espejo para tratar el dolor fantasma de personas amputadas. *Revista de Enfermería Vascul*, 2(4). 10-6 <https://doi.org/10.35999/rdev.v2i4.45>

Delgado -Galán, R. (13 de enero de 2023). Terapia de espejo. Madrid, España. Asepeyo.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/yc74akra>

Delicado, M. (2019). La terapia espejo en la recuperación del daño cerebral. *La Salle centro universitario*, 1(1). <https://doi.org/10.37382/nrn.Octubre.2019.510>

Devesa, I., Mazadíego, M., Hernández, M., y Mancera, H. (2014). Rehabilitación del paciente con enfermedad vascular cerebral -EVC-. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 26(3-4), 94-108.

Recuperado de: [https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2014/mf143\\_4e.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2014/mf143_4e.pdf)

Domínguez-Trujillo, P. (2017). Efectividad del tratamiento fisioterápico en pacientes con ictus isquémico en el hospital universitario de Gran Canaria. (Tesis de doctorado).

Universidad de Jaén, España.

Donoso, R., Gómez, N., y Rodríguez, A. (2021). Manejo inicial y tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico, una visión futura. *Epub*, 8(3). Recuperado de:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-78902021000500062](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000500062)

Doussoulin, A., Rivas, C., Bacco, J., Sepúlveda, P., Carvalho, G., Gajardo, C., Soto, A., y

Rivas, R. (2020). Prevalence of spasticity and postural patterns in the upper extremity post stroke. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases*, (29)11.

<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105253>

Efisiopediatric. (03 de febrero de 2023). ¿Qué es la Hemiparesia? [Efisiopediatric].

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2e3kcvhb>

Fernández, J., Martínez, P., García, R., Mateos, V. y Valdueza, J. (2012). El eco-doppler color transcraneal en el estudio vascular cerebral. *Neurología Argentina*, 4(3), 132-143.

<https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2012.02.002>

Fidias, G. (2006). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*.

Caracas, Venezuela. Editorial Episteme. Recuperado de:

[https://books.google.com.gt/books?id=y\\_743ktfK2sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=y_743ktfK2sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Franck, J., Smeets, R., Elmanowski, J., Renders, K., y Seelen, H. (2021). Added-value of spasticity reduction to improve arm-hand skill performance in sub-acute stroke patients with a moderately to severely affected arm-hand. *Neurorehabilitation*, 48(3). pp 321-336. <https://doi.org/10.3233/NRE-201622>

Fuertes, S. (2023). Escalas de medida de a espasticidad. *Revista sanitaria de investigación*, 4(1). Recuperado de: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/escalas-de-medida-de-la-espasticidad/>

- Gaibor-Estévez, J., & Ramos-Galarza, C. (2020). Análisis neuropsicológico de un caso con anosognosia. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 58(3), 294-299. Recuperado de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272020000300294&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272020000300294&script=sci_arttext)
- Gamero, M., Moniche, F., Ramírez, A., Sánchez, C., y Pino, P. (2020). Manual de fisioterapia para pacientes con ictus (3). Recuperado de: <https://www.ictussevilla.org/images/MANUAL-DE-FISIOTERAPIA.pdf>
- García, L. (10 de febrero de 2023). Ictus: ¿Qué es el método FAST?. [Cuidum]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yc4k3v6x>
- García-Alfonso, C., Martínez-Reyes, A., García, V., Ricaurte-Fajardo, A., Torres, I., y Coral, J. (2019). Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. *Universitas Medica.*, 60(3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/unmed/v60n3/0041-9095-unmed-60-03-00041.pdf>
- George, R. (2016). Costo-consecuencia de la rehabilitación en enfermedades cerebrovasculares. *Revista Información Científica*, 95(1), 43-53. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/5517/551762874005/html/>
- Gómez, J., Ocampo, M., y Acevedo J. (2021). Espasticidad. *Universitas médica*, 62(1). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed62-1.espa>
- González, R., & Hornauer-Hughes, A. (2014). Afasia: una perspectiva clínica. *Revista del Hospital Clínico de la Universidad de Chile*, 25(1), 291-308. Recuperado de: [https://multitherapies.com/wp-content/uploads/2021/07/Afasia-una-perspectiva-clinica-2014-HCUCH\\_compressed.pdf](https://multitherapies.com/wp-content/uploads/2021/07/Afasia-una-perspectiva-clinica-2014-HCUCH_compressed.pdf)

González, R., y Landínez, D. (2016). Epidemiología, etiología y clasificación de la enfermedad vascular cerebral. *Archivos Medicina*, 16(2), 495-507. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273849945026.pdf>

Grossman, S. y Mattson, C. (2014). *Porth Fisiopatología*. Barcelona, España. Wolters Kluwer Health. Recuperado de: <https://booksmedicos.org/porth-fisiopatologia-alteraciones-de-la-salud-conceptos-basicos-9a-edicion/>

Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa [descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción]. *Recimundo*, 4(3), 163-173. Recuperado de: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

Gutiérrez-López, Y., Chang, F., y Carranza, Z. (2020). Evento cerebrovascular isquémico agudo. *Revista médica Sinergia*, 5(1), 476. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms205e.pdf>

Guzmán-Sánchez, K., Dehesa-López, E., Guzmán-Reyes, F., y Delgado-Uriarte, J. (2018). Factores de riesgo y prevención secundaria en la enfermedad cerebrovascular isquémica en adultos, una revisión. *Rev Med UAS*, 8(1), 38-49. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v8.n1.005>

Hayes, H. (04 de febrero de 2023). *Terapia en espejo después del accidente cerebrovascular, un estudio de dosificación*. Carolina del Sur, EE. UU. Columbia University. Recuperado de: <https://tinyurl.com/msxwb852>

Healthwise. (05 de febrero de 2023). *Entumecimiento y hormigueo [Cigna Healthcare]*. Recuperado de: <https://tinyurl.com/36r8h82r>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación, sexta edición*. Ciudad de México, México. Editorial Mc Graw Hill Education. Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México. Editorial Mc Graw Hill Education. Recuperado de: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)

Herrera, L. (28 de enero de 2023). ¿Qué es un evento vascular cerebral (EVC) y cómo prevenirlo? [Ibero]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/mr3dpesu>

Heyes, C., y Catmur, C. (2022). What Happened to Mirror Neurons? *Perspect Psychol Sci*, 17(1), 153-168. <https://doi.org/10.1177/1745691621990638>

Hsieh, Y., Lin, Y., Zhu, J., Wu, C., Lin, Y., y C, Chih. (2020). Treatment effects of upper limb action observation therapy and mirror therapy on rehabilitation outcomes after subacute stroke: a pilot study. *Behaviour Neurology*, 2020(1). <https://doi.org/10.1155/2020/6250524>

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS. (2017). Manejo del evento cerebrovascular isquémico agudo. (91). Recuperado de: [https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/medicina\\_interna/91\\_ECV\\_ISQUEMICO\\_AGUDO\\_ADULTOS.pdf](https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/medicina_interna/91_ECV_ISQUEMICO_AGUDO_ADULTOS.pdf)

Jameson, J., Kasper, D., Longo, D., Fauci, A., Hauser, S. y Loscalzo, J. (2019). *Harrison principios de medicina interna*. Ciudad de México, México. Mc Graw Hill Education.

Recuperado de: <https://www.soymedicina.com/libros-de-medicina/harrison-principios-de-medicina-interna-20-edicion/>

Jiménez, M. (14 de febrero de 2023). Electrocardiograma y troponinas en Enfermedad Cerebrovascular [CardioTeca]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/mum5x38h>

Li, Y., Wu, C., Hsieh, Y., Lin, K., Yao, G., Chen, C., y Lee, Y. (2019). The priming effects of mirror visual feedback on bilateral task practice: a randomized controlled study. *Occupational therapy international*, 2019(1). <https://doi.org/10.1155/2019/3180306>

Lizano-Salas, M., Mc Donald-Molina, C., Tully-Sancho, S. (2020). Fisiopatología de la cascada isquémica y su influencia en la isquemia cerebral. *Revista médica Sinergia*, 5(8), 2215-5279. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.555>

Logopedia. (11 de febrero de 2023) ¿Qué es la Disfasia? Definición y Tipos. Madrid, España. Lopedia. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4hj56fbx>

López, R.E. (2015). Prevención Secundaria del Accidente vascular cerebral. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI*, 1(617), 773-779. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc154p.pdf>

Luna, K. (2021). Análisis del flujo cerebral debido a bloqueos en el círculo de Willis mediante elementos finitos. (Tesis de pregrado). Universidad politécnica de Catalunya, España.

Manzano, M., Lear, A., Maldonado, A., Cetina, L., Echeverría, M., y Maldonado, R. (2022). Proceso de rehabilitación en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular. *Revista sanitaria de investigación*, 1(1). Recuperado de: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/proceso-de-rehabilitacion-en-pacientes-que-han-sufrido-un-accidente-cerebrovascular/>

Marín, M., López, A., Garcés, E., Navarro, M., Garrido, A., Martín, Y., Bellosta, E., Santos, S., Díaz, L., Roche, J., Garcés, M., Atienza, S., Pérez, C. y Tejero, C. (2019). Parálisis aislada de la mano debido a un infarto isquémico. *Revista de neurología / Formación online*, 68(8). <https://doi.org/10.33588/rn.6808.2018348>

Martínez-Coria, H., Arrieta-Cruz, I., Cruz, M., y López-Valdés, H. (2021). Physiopathology of ischemic stroke an its modulation using memantine: evidence from preclinical stroke. *Neural Regen Res*, 16(1), 433-439. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.293129>

Maset, J. (11 de febrero de 2023). Parestesia [Cinfasalud]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yabt3ayh>

Mata, A. (11 de febrero de 2023). ACV ¿después de la urgencia?[La hora] Recuperado de: <https://tinyurl.com/37kct3ev>

Matta, H. y Goldman, A. P. (11 de febrero de 2023). Todo lo que necesitas saber sobre la disestesia [Multiple Sclerosis]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yshunhts>

Mayo Clinic. (11 de febrero de 2023). Amnesia. Minnesota, EE. UU. Mayo Clinic. Recuperado de: <https://tinyurl.com/ms3d6nsy>

Mayo Clinic. (11 de febrero de 2023). Ataxia. Minnesota, EE. UU. Mayo Clinic. Recuperado de: <https://tinyurl.com/mr252pc9>

Mayo Clinic. (11 de febrero de 2023). Depresión trastorno depresivo mayor. Minnesota, EE. UU. Mayo Clinic. Recuperado de: <https://tinyurl.com/2uuxw9at>

Mayo Clinic. (11 de febrero de 2023). Disartria. Minnesota, EE. UU. Mayo Clinic. Recuperado de: <https://tinyurl.com/y6mu6tct>

MedlinePlus. (11 de febrero de 2023). Ansiedad. Rockville, EE. UU. MedlinePlus.

Recuperado de: <https://medlineplus.gov/spanish/anxiety.html>

Méndez, C. (2019). Efectividad de un programa de imaginería motora graduada en el tratamiento de pacientes con dolor central post-ictus. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Mercé, J., García, M., Ustrell, X., Pellisé, A., Castro, R. y Bardají, A. (2013). Holter implantable subcutáneo: una nueva herramienta en el diagnóstico del ictus criptogénico. *Revisión española de Cardiología*, 66(8), 665-666.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2013.02.002>

Minhas, J., Chithiramohan, T., Wang, X., Barnes, S., Clough, R., Kadicheeni, M., Beishon, L., y Robinson, T. (2022). Tratamiento antiplaquetario oral para el accidente cerebrovascular isquémico agudo. *Cochrane database of Systematic Reviews*, 1(1).

Recuperado de: [https://www.cochrane.org/es/CD000029/STROKE\\_tratamiento-antiplaquetario-oral-para-el-accidente-cerebrovascular-isquemico-agudo](https://www.cochrane.org/es/CD000029/STROKE_tratamiento-antiplaquetario-oral-para-el-accidente-cerebrovascular-isquemico-agudo)

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS. (2017). Análisis de situación: enfermedades no transmisibles 2017. (1). Recuperado de:

<http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202018/Enfermedades%20No%20Transmisibles/Analisis%20anual%20ENT%202017.pdf>

Morillas, E. (04 de enero de 2023). Terapia del espejo: qué es y hacia dónde se dirige.

[Neuronal Recovery]. Recuperado de <https://tinyurl.com/36ycrwem>

- Namakforoosh, M. (2005). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México. Editorial Limusa, S.A. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Neurocentro. (11 de febrero de 2023). La Apraxia: qué es, causas y tipos existentes. Santa Cruz de Tenerife, España. Neuro Centro. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3dk9hypm>
- Neurocirugía Contemporánea. (11 de febrero de 2023). Hemianestesia [Neurología Contemporánea]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yv8csdf7>
- Neurología Clínica. (11 de febrero de 2023). Hemianopsia. Madrid, España. Neurología Clínica. Recuperado de: <https://tinyurl.com/bde799wk>
- NIH (27 de enero de 2023). Accidente cerebrovascular. [Medline plus]. Recuperado de: <https://medlineplus.gov/spanish/stroke.html>
- Noriega-Morales, G., & Shkurovich-Bialik, P. (2020). Situación de la epilepsia en México y América Latina. Anales Médicos Asoc. Médica Cent. Médico ABC, 65(1), 224-232. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/abc/2020/bc203.pdf#page=58>
- Nunes, T., Recalde, L. y Espínola de Canata, M. (2013). Características de los accidentes cerebrovasculares (ACV) en niños. Pediatría (Asunción), 35(1). Recuperado de: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-98032008000100004](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032008000100004)
- Oliveros, C., Baldeon, F., Solano, A., y Zambrano, A. (2022). Enfermedad cerebrovascular isquémica subaguda en territorio de arterial cerebral media a propósito de un caso

Hospital clínico San Francisco. *Reciamuc*, 6(2), 349-357.

[https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.349-357](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.349-357)

Organización Mundial de la Salud. (11 de febrero de 2023). *Demencia*. Ginebra, Suiza.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/5ydwmyb8>

Padilla, S., y Gazel, A. (2021). Efectividad del tratamiento basado en neuronas espejo aplicado

a pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular. *Revista terapéutica*, 15(1), pp

79-95. Recuperado de: <https://tinyurl.com/35hvpueb>

Park, Y., An, C., y Lim, C. (2021). Effects of a Rehabilitation Program Using a Wearable

Device on the Upper Limb Function, Performance of Activities of Daily Living, and

Rehabilitation Participation in Patients with Acute Stroke. *Int J Environ Res Public*

*Health*, 18(11), 1-10. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115524>

Peñafiel, M. (04 de febrero de 2023). 9 factores de riesgo (modificables y no) de accidente

cerebrovascular. *Ámsterdam, Países Bajos. Elsevier*. Recuperado de:

<https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/factores-de-riesgo-ictus-accidente-cerebrovascular>

Peral, J. (17 de febrero de 2023). *Terapia en espejo para la rehabilitación del miembro superior*

tras un accidente cerebrovascular. Toledo, España. *Fisiosaludable*. Recuperado de:

<https://tinyurl.com/bdxkjh6r>

Peralta, J., Velasco, M., Ocampo, M., y Coral, J. (2019). Parálisis pseudoperiférica: claves en

su identificación semiológica. *Acta neurológica colombiana*, 35(1).

<https://doi.org/10.22379/24224022231>

- Pérez-Rodríguez, M. (2018). Conocimiento sobre el accidente vascular en la población de Santa Cruz de la Palma. (Tesis de pregrado). Universidad de la Laguna, España.
- Pineda, J., y Tolosa, J. (2022). Accidente cerebrovascular isquémico de la arteria cerebral media. *Revista Repertorio De Medicina y Cirugía*, 31(1), 20-32.  
<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1104>
- Plantin, J., Pennati, G., Roca, P., Baron, J., Laurencikas, E., Weber, K., Godbolt, A., Borg, J. y Lindberg, P. (2019). Quantitative assessment of hand spasticity after stroke: imaging correlates and impact on motor recovery. *Front Neurol*, 10 (836).  
<https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00836>
- Plata-Bello, J. (2015). Modulación de la actividad del sistema de neuronas espejo en movimientos simples e intransitivos en humanos, estudio mediante resonancia magnética funcional. (Tesis de doctorado). Universidad de la Laguna, España.
- Portugal, S. (2021). Rehabilitación del accidente cerebrovascular. *Grossman School of Medicin*, 1(1). Recuperado de: <https://www.msmanuals.com/es/professional/temas-especiales/rehabilitaci%C3%B3n/rehabilitaci%C3%B3n-del-accidente-cerebrovascular>
- Pundik, S., McCabe, J., Skelly, M., Tatsuoka, C., y Daly, J. (2019). Association of spasticity and motor dysfunction in chronic stroke. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 62(6), pp 397-402. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.07.006>
- Quesada, R., Marcos, M., y Martínez, P. (2022). Terapia espejo y terapia ocupacional. *Revista Ocronos*, 5(1), 124. Recuperado de: <https://revistamedica.com/terapia-espejo-terapia-ocupacional/>

- Quintero, M. (07 de enero de 2023). ¿Qué es la terapia en espejo? ¿Cuál sería es su utilidad en el accidente cerebrovascular? [Hablemos de neurociencia]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/rjywn7k6>
- Ramírez, M. (2016). Tratamiento de la hemiplejia post-accidente cerebrovascular con terapia de espejo. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Jaén, España.
- Reboredo, M., y Soto., M. (2015). Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Elsevier Fisioterapia*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2015.05.002>
- Rodríguez, I. (11 de febrero de 2023). La importancia del diagnóstico precoz en la visión doble. Barcelona, España. Barraquer. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4bvck9pa>
- Rodríguez-Ceberio, M., Rodríguez, S. (2019). Las neuronas espejo: una génesis biológica de la complementariedad relacional. *Papeles del psicólogo*. 40(3), 226-232. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2900>
- Romero, J. (10 de febrero de 2023). Definición del sistema de neuronas espejo. [Neuronup]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/29tnbb53>
- Salas, N., Lam, I., Sornoza, K., y Cifuentes, K. (2019). Evento Cerebrovascular isquémico vs Hemorrágico. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*, 3(4), 177-193. Recuperado de: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/658/1103>
- Salcedo, A., Falleiros, F., Cocicov, J., Causin, M., Miras, L., y Riberto, M. (2019). Can the positions of the spastic upper limb in stroke survivors help muscle choice for botulinum toxin injections? *Archivos de Neuro-Psiquiatria*, 77(8). <https://doi.org/10.1590/0004-282X20190087>

- Salgueiro, C. (07 de enero de 2023). Terapia Espejo. Barcelona, España. Clínica de Neurorehabilitación. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4m8fh4j8>
- Seco, S. (2018). Terapia espejo en el tratamiento del paciente tras accidente cerebrovascular agudo. Revisión Bibliográfica. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, España.
- Sentandreu, T., Salom, J., Tomás, J., Meléndez, J., de la Fuente, T., Company, C. (2011). Electroestimulación en el tratamiento de la mano hemipléjica espástica después de un ictus: estudio aleatorizado. *Medicina clínica*, 137 (7). pp 297-301.  
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.10.024>
- Sepúlveda, P., Bacco, J. L., Cubillos, A., & Doussoulin, A. (2018). Espasticidad como signo positivo de daño de motoneurona superior y su importancia en rehabilitación. *Ces Medicina*, 32(3), 259-269. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.32.3.7>
- Sequeiros, J., Alva, C., Pacheco, K., Huaranga, J., Huamaní, C., Camarena, C., (...) Timaná, R. (2020). Diagnóstico y tratamiento de la etapa aguda del accidente cerebrovascular isquémico: guía de práctica clínica del seguro social del Perú. *Acta médica peruana*, 37 (1). Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172020000100054](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172020000100054)
- Stewart, A. (2014). Enfermedad cerebrovascular en pacientes de 15 a 45 años. (Tesis de postgrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Tadi, P. y Lui, F. (07 de enero de 2023). Accidente cerebrovascular Agudo. Maryland, EE.UU. National Library of Medicine. Recuperado de:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535369/>

- Tobar-Guerrero, A. (13 de febrero de 2023). Efectos de la terapia espejo en el cerebro. [Fisiobrainblog]. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4up2a6z9>
- Torres, H. (2019). Terapia en espejo en la rehabilitación motora de la extremidad superior tras un ictus. (Tesis de pregrado). Universidad del País Vasco, Leioa, España.
- Torres-Criollo, L., Castro-Salazar, A., López-Narváez, M., y Coronel-Urgiles, D. (2022). Evento Cerebro Vascular Isquémico. *Tesla Revista Científica*, Tomo 1, 9789(8788). <https://doi.org/10.55204/trc.v9789i8788.58>
- Trabajo en geriatría. (18 de marzo de 2023). Cuestionarios básicos de enfermería. Recuperado de: <https://tinyurl.com/bdvkf6rc>
- Unzueta, A. (2017). Papel de las neuronas espejo en la recuperación funcional del ictus. (Tesis de pregrado). Universidad Pública de Navarra, España.
- Wasserman, M. (11 de febrero de 2023) Fatiga. EE. UU. Manual MSD. Recuperado de: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/temas-especiales/s%C3%ADntomas-inespec%C3%ADficos/fatiga>
- Watson, J. (11 de febrero de 2023). Dolor neuropático. EE. UU. Manual MSD. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3v8xms2h>
- Wittkopf, P., Johnson, M. (2017). Mirror therapy: A potential intervention for pain management. *Rev Assoc Med Bras*, 63(11), 1000-1005. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.11.1000>
- Zhao, Y., Zhang, X., Chen, X. y Wei, Y. (2022). Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 49(2), 15. <https://doi.org/10.3892%2Fijmm.2021.5070>

## Anexos

### ANEXO 1. ESCALA DE ASWORTH MODIFICADA.

<b>Escala de Ashworth Modificada</b>	
<b>0</b>	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.
<b>1</b>	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.
<b>1+</b>	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).
<b>2</b>	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.
<b>3</b>	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.
<b>4</b>	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

Gómez et al., (2021).

ANEXO 4. **ESCALA DE TARDIEU MODIFICADA.**

ESCALA DE TARDIEU (Espasticidad)	
0	No existe resistencia al movimiento
1	Resistencia escasa en un Angulo especifico del estiramiento, pero no hay agarrotamiento muscular
2	Claro agarrotamiento en el Angulo especifico, interrumpiendo el estiramiento, seguido por una relajación
3	Clonia que aparece en un Angulo especifico que dura menos de 10 segundos mientras el elevador está manteniendo la presión
4	Clonia que aparece en un Angulo especifico que dura más de 10 segundos mientras el evaluador está manteniendo la presión

SC, (2023).

Recuperado de: <https://www.udocz.com/apuntes/650186/escala-ddocx>

## ANEXO 7. ÍNDICE DE BARTHEL.

Índice de Barthel (funciones básicas de la vida diaria) (versión original)	
<b>Alimentación</b>	<b>Retrete</b>
10 Independiente: capaz de utilizar cualquier instrumento necesario; come en un tiempo razonable; capaz de desmenuzar la comida, usar condimentos, extender la mantequilla, etc., por sí solo.	10 Independiente: entra y sale solo. Es capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa, vaciar y limpiar la cuña. Capaz de sentarse y levantarse sin ayuda. Puede utilizar barras de soporte.
5 Necesita ayuda: por ejemplo, para cortar, extender la mantequilla, etc.	5 Necesita ayuda: necesita ayuda para mantener el equilibrio, quitarse o ponerse la ropa o limpiarse.
0 Dependiente: necesita ser alimentado.	0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.
<b>Lavado (baño)</b>	<b>Traslado sillón-cama</b>
5 Independiente: capaz de lavarse entero; puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja por todo el cuerpo. Incluye entrar y salir de la bañera sin estar una persona presente.	15 Independiente: no necesita ayuda. Si utiliza silla de ruedas, lo hace independientemente.
0 Dependiente: necesita alguna ayuda.	10 Mínima ayuda: incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física (p. ej., la ofrecida por el cónyuge).
<b>Vestido</b>	5 Gran ayuda: capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia para entrar o salir de la cama.
10 Independiente: capaz de ponerse, quitarse y fijar la ropa. Se ata los zapatos, abrocha los botones, etc. Se coloca el braguero o el corsé si lo precisa.	0 Dependiente: necesita grúa o alzamiento completo por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.
5 Necesita ayuda: pero hace al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable.	<b>Deambulaci3n</b>
0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.	15 Independiente: puede usar cualquier ayuda (pr3tesis, bastones, muletas, etc.), excepto andador. La velocidad no es importante. Puede caminar al menos 50 m o equivalente sin ayuda o supervisi3n.
<b>Aseo</b>	10 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal, incluyendo instrumentos u otras ayudas para permanecer de pie. Deambula 50 m.
5 Independiente: realiza todas las tareas personales (lavarse las manos, la cara, peinarse, etc.). Incluye afeitarse y lavarse los dientes. No necesita ninguna ayuda. Incluye manejar el enchufe si la maquinilla es el3ctrica.	5 Independiente en silla de ruedas: propulsa su silla de ruedas al menos 50 m. Gira esquinas solo.
0 Dependiente: necesita alguna ayuda.	0 Dependiente: requiere ayuda mayor.
<b>Deposici3n</b>	<b>Escalones</b>
10 Continente, ning3n accidente: si necesita enema o supositorios se arregia por s3 solo.	10 Independiente: capaz de subir y bajar un piso de escaleras sin ayuda o supervisi3n, aunque utilice barandilla o instrumentos de apoyo.
5 Accidente ocasional: raro (menos de una vez por semana), o necesita ayuda para el enema o los supositorios.	5 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal.
0 Incontinente.	0 Dependiente: necesita alzamiento (ascensor) o no puede salvar escalones.
<b>Micci3n</b>	
10 Continente, ning3n accidente: seco d3a y noche. Capaz de usar cualquier dispositivo (cat3ter). Si es necesario, es capaz de cambiar la bolsa.	
5 Accidente ocasional: menos de una vez por semana. Necesita ayuda con los instrumentos.	
0 Incontinente.	

Índice de Barthel (actividades básicas de la vida diaria)  
(versión modificada por Granger et al.)

	Sin ayuda	Con ayuda	No realiza
Beber de un vaso	4	0	0
Comer	6	0	0
Vestirse parte superior del cuerpo	5	3	0
Vestirse parte inferior del cuerpo	7	4	0
Ponerse órtesis o prótesis	0	-2	No aplicable
Actividades de aseo	5	0	0
Lavarse o bañarse	6	0	0
Control de orina	10	5 accidental	0
Control intestinal	10	5 accidental	0
Sentarse/levantarse cama/silla	15	7	0
Utilización del WC	6	3	0
Entrar/salir bañera o ducha	1	0	0
Caminar 50 m en llano	15	10	0
Subir/bajar trozo de escalera	10	5	0
Si no camina, impulsa silla ruedas	5	0	No aplicable

Puntuación total =  
(0 - 100)

Dependencia leve (61-99). Dependencia moderada (41-60). Dependencia severa (21-40). Dependencia total (0-20).

Tratado en geriatría (2023).

ANEXO 10. ESCALA DE FUGL-MEYER.

**VALORACIÓN DE FUGL-MEYER**  
**EXTREMIDAD SUPERIOR (FMA-ES)**

**Identificación:**

**Fecha:**

**Valoración de la función sensoriomotora**

**Examinador:**

*Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 1975, 7:13-31.*

<b>A. EXTREMIDAD SUPERIOR, posición sedente</b>					
<b>I. Actividad refleja</b>		ning.	puede ser provocada		
Flexores: Bíceps y flexores de los dedos (al menos uno)		0	2		
Extensores: Tríceps		0	2		
Subtotal I (máx. 4)					
<b>II. Movimiento voluntario dentro de sinergias, sin ayuda gravitacional</b>					
Sinergia flexora: Mano desde rodilla contralateral hasta oído ipsilateral. Desde la sinergia extensora (aducción de hombro/rotación interna, extensión del codo, pronación del antebrazo) hasta la sinergia flexora (abducción del hombro /rotación externa, flexión del codo, supinación del antebrazo).	Hombro	Retracción	0	1	2
		Elevación	0	1	2
		Abducción (90°)	0	1	2
		Rotación externa	0	1	2
	Codo	Flexión	0	1	2
		Antebrazo	Supinación	0	1
	Sinergia extensora: Mano desde el oído ipsilateral hasta la rodilla contralateral	Hombro	Aducción/rotac. inter	0	1
Codo		Extensión	0	1	2
Antebrazo		Pronación	0	1	2
Subtotal II (máx. 18)					
<b>III. Movimiento voluntario mezclando sinergias, sin compensación</b>					
<b>Mano hasta la columna lumbar</b>		0	1	2	
Mano sobre regazo					
No puede realizar, mano en frente a espina iliaca antero-superior Mano detrás de espina iliaca antero-superior (sin compensación) Mano hasta la columna lumbar (sin compensación)					
<b>Flexión de hombro 0°-90°</b>		0	1	2	
Codo a 0° Pronación-supinación 0°					
<b>Pronación-supinación</b>		0	1	2	
Codo a 90°					
Hombro a 0°					
Hombro a 0°		Subtotal III (máx. 6)			
<b>IV. Movimiento voluntario con poca o ninguna sinergia</b>					
<b>Abducción de hombro 0°-90°</b>		0	1	2	
Codo a 0° Antebrazo pronado					
<b>Flexión de hombro 90°-180°</b>		0	1	2	
Codo a 0° Pronación-supinación 0°					
<b>Pronación/supinación</b>		0	1	2	
Codo a 0°					
Hombro a flexión de 30°-90°					
Subtotal IV (máx. 6)					
<b>V. Actividad refleja normal evaluada solo si se logra puntaje total de 6 en parte IV</b>					
<b>Bíceps, Tríceps, Flexores de dedos</b>		0	1	2	
0 puntos en parte IV o 2 de 3 reflejos marcadamente hiperactivos					
1 reflejo marcadamente hiperactivo o al menos 2 reflejos enérgicos Máximo de 1 reflejo enérgico, ninguno hiperactivo					
Subtotal V (máx. 2)					
<b>Total A. EXTREMIDAD SUPERIOR (máx. 36)</b>					

Barbosa et al., (2023).

<b>B. MUÑECA</b> se puede dar apoyo en el codo para adoptar o mantener la posición, no apoyo en muñeca, verifique rango pasivo de movimiento antes de realizar prueba		ning.	parcial	total
<b>Estabilidad a flexión dorsal de 15°</b> Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0°	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de Flexión dorsal, no tolera resistencia Mantiene flexión dorsal contra resistencia	0	1	2
<b>Flexión dorsal/volar repetida</b> Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0° leve (flexión de los dedos)	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
<b>Estabilidad a flexión dorsal de 15°</b> Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de flexión dorsal, sin resistencia Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
<b>Flexión dorsal/volar repetida</b> Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
<b>Circunducción</b> Codo a 90°, antebrazo pronado, hombro a 0°	No puede realizar voluntariamente Movimiento brusco o incompleto Circunducción completa y suave	0	1	2
<b>Total B (máx. 10)</b>				
<b>C. MANO</b> se puede dar apoyo en el codo para mantener flexión de 90°, no apoyo en la muñeca, compare con mano no afectada, los objetos están interpuestos, agarre activo		ning.	parcial	total
<b>Flexión en masa</b>	Desde extensión total activa o pasiva	0	1	2
<b>Extensión en masa</b>	Desde flexión total activa o pasiva	0	1	2
<b>AGARRE</b>				
<b>a. Agarre de gancho</b> flexión en IFP y IFD (dígitos II – V) Extensión en MCF II-V	No puede realizar Puede mantener posición pero débil Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
<b>b. Aducción de pulgar</b> 1er CMC, MCF, IFP a 0°, trozo de papel Entre pulgar y 2da articulación MCF	No puede realizar Puede sostener papel pero no contra tirón Puede sostener papel contra tirón	0	1	2
<b>c. Agarre tipo pinza, oposición</b> Pulpejo del pulgar, contra pulpejo del 2 do dedo, se tira o hala el lápiz hacia arriba	No puede realizar Puede sostener lápiz pero no contra tirón Puede sostener lápiz contra tirón	0	1	2
<b>d. Agarre cilíndrico</b> Objeto en forma cilíndrica (pequeña lata) Se tira o hala hacia arriba con oposición en dígitos I y II	No puede realizar Puede sostener cilindro pero no contra tirón Puede sostener cilindro contra tirón	0	1	2
<b>e. Agarre esférico</b> Dedos en abducción/flexión, pulgar opuesto, bola de tenis	No puede realizar Puede sostener bola pero no contra tirón Puede sostener bola contra tirón	0	1	2
<b>Total C (máx. 14)</b>				
<b>D. COORDINACIÓN/VELOCIDAD</b> después de una prueba con ambos brazos, con los ojos vendados, punta del dedo índice desde la rodilla hasta la nariz, 5 veces tan rápido como sea posible		marcado	leve	ninguno
<b>Temblo</b>	Al menos 1 movimiento completo	0	1	2
<b>Dismetría</b>	Pronunciada o asistemática Leve y sistemática No dismetría	0	1	2
		> 6s	2 - 5s	< 2s
<b>Tiempo</b> Inicio y final con la mano sobre la rodilla	Al menos 6 seg. más lento que el lado no afectado 2-5 seg. más lento que el lado no afectado Menos de 2 segundos de diferencia	0	1	2
<b>Total D (máx. 6)</b>				
<b>Total A-D (máx.6)</b>				

Barbosa et al., (2023).

<b>H. SENSACIÓN</b> , extremidad superior con los ojos vendados, comparado con el lado no afectado		anestesia	hipoestesia disestesia	normal
<b>Tacto Suave</b>	Brazo, antebrazo, superficie palmar de mano	0 0	1 1	2 2
		ausencia menos de ¼ correcto	¼ correcto considerable diferencia	correcto 100% poca o no diferencia
<b>Posición</b> Pequeña alteración en la posición	Hombro Codo Muñeca Pulgar (articulación - IF)	0 0 0 0	1 1 1 1	2 2 2 2
<b>Total H. (máx. 12)</b>				

<b>I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO</b> , extremidad superior				<b>J. DOLOR ARTICULAR</b> durante movimiento pasivo, extremidad superior		
Posición sedente, compare con lado no afectado	solo pocos grados (menos de 10° en hombro)	disminuido	normal	dolor constante pronunciado durante o al final del movimiento o dolor muy marcado al final del movimiento	algún dolor	no dolor
<b>Hombro</b>						
Flexión (0°-180°)	0	1	2	0	1	2
Abducción (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
Rotación externa	0	1	2	0	1	2
Rotación interna	0	1	2	0	1	2
<b>Codo</b>						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
<b>Antebrazo</b>						
Pronación	0	1	2	0	1	2
Supinación	0	1	2	0	1	2
<b>Muñeca</b>						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
<b>Dedos</b>						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
<b>Total I (máx. 24)</b>				<b>Total J(max. 24)</b>		

<b>A. EXTREMIDAD SUPERIOR</b>	/36
<b>B. MUÑECA</b>	/10
<b>C. MANO</b>	/14
<b>D. COORDINACIÓN/VELOCIDAD</b>	/6
<b>TOTAL A - D (función motora)</b>	<b>/66</b>

<b>H. SENSACION</b>	/12
<b>I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO</b>	/24
<b>J. DOLOR ARTICULAR</b>	/24

Barbosa et al., (2023).

**ANEXO 13. CLASIFICACIÓN DE HEFTER.**

	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5
					
Hombro	Rotación interna/ Aducción	Rotación interna/ Aducción	Rotación interna/ Aducción	Rotación interna/ Aducción	Rotación interna/ Retroversión
Codo	Flexión	Flexión	Flexión	Flexión	Extensión
Antebrazo	Supinación	Supinación	Neutral	Pronación	Pronación
Muñeca	Flexión	Extensión	Neutral	Flexión	Flexión

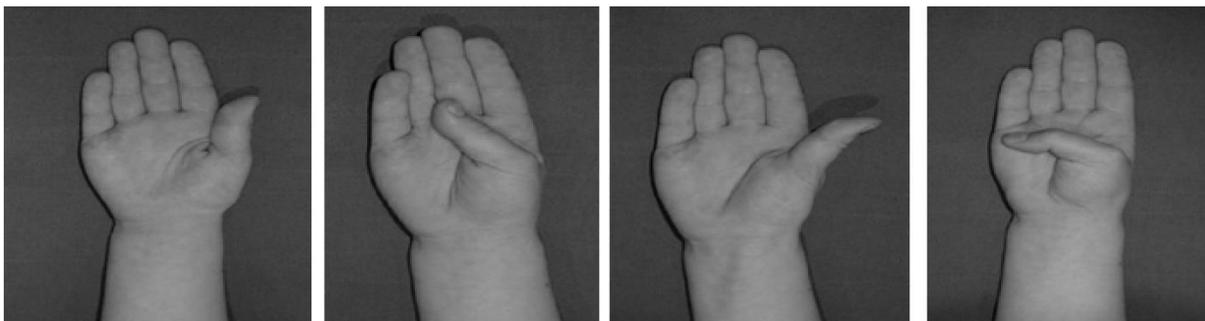
Doussoulin et al., (2020).

**ANEXO 16. ZANCOLLI ADAPTADO PARA MUÑECA.**

		
Cubitalizada Neutra	Cubitalizada Extensión	Cubitalizada Flexión

Doussoulin et al., (2020).

ANEXO 19. CLASIFICACIÓN DE HOUSE PARA PULGAR.



Tipo	Descripción	Alteración
1	Metacarpo en aducción.	Aductor del pulgar espástico.
2	Metacarpo en aducción con metacarpo falángica en flexión.	Aductor del pulgar y flexor corto espástico.
3	Metacarpo en aducción con metacarpo falángica con deformación en hiperextensión.	Aductor del pulgar espástico con articulación metacarpo falángica inestable.
4	Metacarpo en aducción con metacarpo falángico e interfalángico en flexión.	Aductor del pulgar y flexor corto espástico con flexor largo del pulgar espástico.

Doussoulin et al., (2020).