



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

Efectividad de la modalidad combinada de terapia en espejo en comparación con una terapia kinésica convencional para mejorar la función motora de la extremidad superior en pacientes adultos y adultos mayores entre 18 y 80 años secueledos de ACV

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Kinesiología

Victor Cofré Obando
Jonathan Lagos Alarcón
Sebastián Sandoval Oyanedel
Docente guía: Arlette Doussoulin Sanhueza

Temuco, Diciembre de 2016



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

Efectividad de la modalidad combinada de terapia en espejo en comparación con una terapia kinésica convencional para mejorar la función motora de la extremidad superior en pacientes adultos y adultos mayores entre 18 y 80 años secueledos de ACV.

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Kinesiología

Autores Victor Cofré Obando
Jonathan Lagos Alarcón
Sebastián Sandoval Oyanedel
Docente guía Arlette Doussoulin Sanhueza

Temuco, Diciembre de 2016

RESUMEN

Introducción. El accidente cerebro vascular (ACV) es una alteración neurológica que actualmente en Chile corresponde a la principal causa de muerte en personas adultas, además de ser la primera causa específica de años de vida saludables perdidos por discapacidad en adultos mayores. La IX región de la Araucanía es una de las regiones con mayores riesgos de morir por alguna enfermedad cerebrovascular, donde se incluye el ACV. Así, esta condición se considerada un importante problema de salud pública, siendo las áreas físicas y cognitivas las mayormente afectadas. En los últimos años la terapia en espejo, introducida por Ramachandran et al. en la década del 90', ha surgido como una alternativa para la recuperación de la función motora del miembro superior para personas secueadas de algún episodio de ACV.

Objetivo. Determinar la efectividad de la modalidad combinada de terapia en espejo en pacientes adultos y adultos mayores secueados de ACV para mejorar la función motora del miembro superior.

Método. Se realizará un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado doble ciego con dos grupos de intervención con un tamaño de muestra de 45 personas. El grupo control recibirá terapia kinésica convencional, la que consiste en reaprendizaje motor orientado a tareas, terapia de neurodesarrollo (bobath) y facilitación neuromuscular propioceptiva (Kabat). El grupo experimental recibirá terapia kinésica convencional y terapia espejo. La intervención en ambos grupos será durante 5 semanas.

Las mediciones se aplicarán a todos los participantes del estudio en 3 oportunidades: Antes de la intervención (pre-test), posterior a la intervención (post-test) y a los 6 meses de seguimiento (test de seguimiento). Los instrumentos y las variables consideradas son ARAT para función motora, BBT para destreza manual y SIS-16 para calidad de vida.

Se realizará un análisis descriptivo e inferencial intra e intergrupo por medio de programa STATA 14 con un valor de significación estadística $p < 0,05$.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular, Función motora, Terapia en espejo, Destreza manual, Calidad de vida

AGRADECIMIENTOS

Cada persona a nuestro alrededor influye en el curso que toma nuestra vida, en este sentido cada momento ha sido perfecto y debo agradecerles a todos los que han experimentado el proceso de vida en algunos momentos conmigo. En primer lugar a mis padres por apoyarme y darme los valores por los cuales he podido conseguir los objetivos que me he propuesto. También a mi hermana y mi hermano que siempre se preocupan por mí y de incentivarme a lograr lo que me propongo.

Estoy agradecido de las personas maravillosas que me rodean, por ejemplo mis compañeros Sebastián y Jonathan, he aprendido mucho de ustedes y agradezco que este trabajo lo haya realizado en su compañía. Han sido momentos de dedicación que serán recordados, como una etapa de aprendizaje y creatividad.

Es lindo asimilar lo que está pasando, tal vez solo es un pequeño paso de nuestra vida, pero creo que tiene más importancia porque si bien estoy creciendo en ámbito profesional, también lo estoy haciendo como persona. Por otro lado debo agradecerme, por haber tomado este camino y no flaquear en el recorrido, que aún no termina, pero ya es hora de situarse en el presente agradecerle a la vida por las pruebas que nos presenta cada día. Sin embargo todo depende de la forma adecuada de abordar las situaciones, para conseguir los beneficios correspondientes y después dar gracias como lo hago en este momento “ahí está la clave”.

Víctor Cofré Obando

La gratitud, desde mi modo de pensar es algo que se vive y demuestra con nuestra actitud y con lo que hacemos por otros, pero, quiero expresarla a aquellos que de distintas maneras han compartido su vida con la mía.

Quiero agradecer a Dios, quien ha estado conmigo en todo este proceso por las maravillosas personas que ha puesto en mi camino, por mi familia, mi papá y mamá quienes día a día me han dado amor, me han enseñado a convertirme en la persona que soy y animado a esforzarme por mis sueños mediante su ejemplo y consejo, mis nanos Pablo y Constanza quienes me dan alegría y fuerzas, mis tías, tíos y primos por los momentos que he podido compartir junto a ustedes, los amo mucho a todos. Por mis compañeros y amigos, que en distintas etapas de mi educación y vida estuvieron o siguen a mi lado, los llevo en el corazón.

Quiero agradecer a mis compañeros de carrera, con quienes he tenido que afrontar distintos desafíos y compartido muchas risas, por la manera en que me han tratado, son tremendas personas y estoy seguro que llegaran a ser unos excelentes profesionales, Dios los siga prosperando en cada aspecto de su vida. A Víctor y Sebastián, los quiero mucho, ha sido genial trabajar con ustedes, muchas gracias por todo y sigan adelante con sus sueños. A aquellos profesores que se han mostrado cercanos, comprometidos y que con empeño han traspasado sus conocimientos y experiencias, dejándome más que solo lo académico, muchas gracias.

Jonathan Lagos Alarcón.

De todo corazón quiero dar gracias a las personas y seres que hoy día me rodean. Aquellas que gracias solo su presencia hacen que vivir la vida y dedicarse a ella sea una alegría. En especial a Víctor y Jonathan, compañeros y amigos que sin su aliento y motivación diaria nada de esto hubiese sido posible.

Gracias también al momento presente, que con su sabiduría nos muestra los caminos a seguir, los que nos llevan siempre donde debemos estar.

Gracias al amor, que con tanta humildad nos esclarece los momentos y nos guía a disfrutar de la simpleza y belleza que abunda a nuestro alrededor, que nos conecta con lo más íntimo de nuestro ser y nos invita a gozar los segundos.

Y dar gracias a todo aquello que nos ilumina y nos ayuda a ver más claro, que incentiva y alimenta la creatividad, la bondad y el autoconocimiento, que nos ayuda a darnos cuenta que vivir en equilibrio y armonía es la clave para ser más felices. Una gran guía que nos sana en la vida...

A mi familia, a mis amigas y amigos, a mis compañeras y compañeros de vida, de todo corazón: ¡Gracias, y a vivir!

Sebastián Sandoval Oyanedel

RESUMEN	3
AGRADECIMIENTOS.....	5
CAPÍTULO I	15
I. INTRODUCCIÓN	16
II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
III. OBJETIVOS	18
• <i>Objetivo general</i>	18
• <i>Objetivos específicos</i>	18
IV. HIPÓTESIS	19
V. VARIABLES	19
VI. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	19
• <i>Accidente cerebrovascular</i>	19
• <i>Adulto</i>	20
• <i>Adulto mayor</i>	20
• <i>Rehabilitación</i>	20
• <i>Terapia en espejo</i>	20
• <i>Neuronas espejo</i>	21
• <i>Función motora</i>	21
• <i>Destreza manual</i>	21
• <i>Calidad de vida</i>	22
• <i>Modalidad terapéutica</i>	22
VII. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	22
• <i>Factible</i>	22
• <i>Interesante</i>	23
• <i>Novedosa</i>	23

•	<i>Ética</i>	24
•	<i>Relevante</i>	24
CAPÍTULO II		26
MARCO TEÓRICO		27
I.	ACCIDENTE CEREBROVASCULAR	27
•	<i>Definición</i>	27
•	<i>Epidemiología</i>	28
•	<i>Etiología</i>	29
•	<i>Fisiopatología</i>	30
•	<i>Factores de riesgo</i>	35
•	<i>Clasificación</i>	38
•	<i>Cuadro clínico</i>	42
•	<i>Diagnóstico</i>	51
•	<i>Tratamiento</i>	54
•	<i>Pronóstico</i>	55
II.	TERAPIA EN ESPEJO	57
•	<i>Historia</i>	57
•	<i>La terapia</i>	58
•	<i>Sistema de neuronas espejo</i>	59
•	<i>Evidencia actual sobre la terapia</i>	61
III.	FUNCIÓN MOTORA.....	64
•	<i>Sustrato neural de la ejecución motora.</i>	65
•	<i>Función motora del miembro superior y ACV.</i>	69
IV.	DESTREZA MANUAL.....	71
•	<i>Relación con el ACV.</i>	71

V.	CALIDAD DE VIDA.....	72
VI.	BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN.....	80
	• <i>Términos de búsqueda</i>	80
	• <i>Estrategia de búsqueda MEDLINE</i>	81
	• <i>Estrategia de búsqueda GOOGLE ACADÉMICO</i>	81
	• <i>Búsqueda en otras bases de datos</i>	82
VII.	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA.	82
	• <i>Ensayo clínico controlado aleatorizado número 1</i>	82
	• <i>Ensayo clínico controlado aleatorizado número 2</i>	83
	• <i>Ensayo clínico controlado aleatorizado número 3</i>	84
	• <i>Revisión sistemática número 1</i>	85
	• <i>Revisión sistemática número 2</i>	86
	CAPÍTULO III	88
I.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	89
	• <i>Ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA)</i>	89
II.	MUESTRA	91
	• <i>Población Diana</i>	91
	• <i>Población accesible</i>	91
	• <i>Criterios de elegibilidad (Tabla 10)</i>	91
	• <i>Estimación del tamaño de muestra</i>	92
	• <i>Reclutamiento de la muestra</i>	93
III.	ASIGNACIÓN ALEATORIA.....	94
IV.	ENMASCARAMIENTO	96
V.	VARIABLES Y MEDICIONES.....	97
	• <i>Variables del estudio</i>	97
	• <i>Función motora</i>	99

•	<i>Destreza manual</i>	100
•	<i>Calidad de vida</i>	102
VI.	PROCEDIMIENTO	104
•	<i>Reclutamiento</i>	104
•	<i>Evaluación inicial</i>	104
•	<i>Procedimiento de intervención</i>	105
•	<i>Descripción de las sesiones</i>	106
•	<i>Terapia convencional</i>	107
•	<i>Modalidad de terapia en espejo</i>	107
	CAPÍTULO IV	110
I.	PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	111
II.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	115
•	<i>Principio de Justicia</i>	115
•	<i>Principio de No Maleficencia</i>	116
•	<i>Principio de Beneficencia</i>	117
•	<i>Principio de Autonomía</i>	117
III.	ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO.....	118
•	<i>Recursos humanos</i>	118
•	<i>Recursos materiales y equipamiento</i>	120
•	<i>Lugar físico</i>	121
•	<i>Presupuesto</i>	121
•	<i>Programa de actividades</i>	122
•	<i>Carta Gantt</i>	124
	CONCLUSIÓN	125
	ANEXOS	127

- *Pauta de evaluación: Action Research Arm Test (ARAT)*..... 127
- *Box and Block Test* 128
- *Stroke Impact Scale 16 (SIS-16)*..... 129
- *Mini Mental State Examination (MMSE)* 130
- *Escala de Ashworth modificada* 132
- *Consentimiento informado* 133
- 136
- REFERENCIAS**.....**137**

INDICE DE TABLAS

- TABLA 1: CUADRO CLÍNICO DEL ACV..... 44
- TABLA 2: IRRIGACIÓN DE LAS RAMAS CORTICALES DE LAS ARTERIAS CEREBRALES 48
- TABLA 3: IRRIGACIÓN DE LOS HEMISFERIOS CEREBRALES 49
- TABLA 4: SÍNDROMES PRODUCIDOS POR ISQUEMIA..... 50
- TABLA 5: PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN UTILIZADOS EN ESTUDIOS SOBRE TERAPIA EN ESPEJO 62
- TABLA 6: CALIDAD DE VIDA SEGÚN EL CUESTIONARIO SF-36 (RESULTADOS DE UN ESTUDIO DESCRIPTIVO) 74
- TABLA 7: CALIDAD DE VIDA EN HOMBRES SEGÚN EL SF-36 (RESULTADOS DE UN ESTUDIO DESCRIPTIVO) 75
- TABLA 8: CALIDAD DE VIDA EN MUJERES SEGÚN EL SF-36 (RESULTADOS DE UN ESTUDIO DESCRIPTIVO) 75
- TABLA 9: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS CONTROLADOS ALEATORIZADOS 90
- TABLA 10: CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD DEL ESTUDIO 91
- TABLA 11: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TIPOS DE ENMASCARAMIENTO 97
- TABLA 12: VARIABLES DE RESULTADO DEL ESTUDIO 98

TABLA 13: VARIABLES DE CONTROL DEL ESTUDIO	98
TABLA 14: ESCALA DE DESEMPEÑO DE LOS ÍTEMS DEL ARAT	99
TABLA 15: CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES DEL ESTUDIO	106
TABLA 16: CUADRO FICTICIO DE LAS CARACTERÍSTICAS INICIALES DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO	112
TABLA 17: CUADRO FICTICIO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO	114
TABLA 18: VALOR ESTIMADO DE RECURSOS HUMANOS	122
TABLA 19: VALOR ESTIMADO DE LOS RECURSOS MATERIALES	122
TABLA 20: VALOR TOTAL ESTIMADO	122

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: FISIOPATOLOGÍA DEL ACV	34
FIGURA 2: CLASIFICACIÓN DEL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR AGUDO	39
FIGURA 3: ARTERIAS CARÓTIDAS INTERNAS Y ARTERIAS VERTEBRALES	46
FIGURA 4: BASE DEL ENCÉFALO Y CÍRCULO ARTERIAL DEL CEREBRO	47
FIGURA 5: NEUROIMÁGENES DE ACV	53
FIGURA 6: PRONÓSTICO DE RECUPERACIÓN NEUROLÓGICA Y FUNCIONAL EN PACIENTES CON ACV.....	56
FIGURA 7: RED ESPEJO PARIETOFONTAL	61
FIGURA 8: TERAPIA EN ESPEJO VERSUS TODAS OTRAS INTERVENCIONES.....	63
FIGURA 9: ESQUEMA DE LA ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA DEL CONTROL MOTOR	68
FIGURA 10: REPERCUSIONES DEL ACV SOBRE LOS COMPONENTES DE LA CIF	70
FIGURA 11: ESQUEMA SOBRE FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE VIDA	73
FIGURA 12: GRADO DE DEPENDENCIA FUNCIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA	76
FIGURA 13: CARACTERÍSTICAS DE ESTUDIOS INCLUIDOS EN UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	93
FIGURA 14: FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	95
FIGURA 15: MEDIDAS DEL BBT	101

FIGURA 16: BATERÍA DEL BBT.....	101
FIGURA 17: CARTA GANTT	124

Capítulo I

I. Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV), es una alteración neurológica secundaria a una hemorragia o isquemia producto de una alteración vascular (1).

Al año en el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 15 millones de personas sufren un accidente cerebro vascular, de las cuales 6 millones fallecen y 9 millones requieren rehabilitación.

En Chile, el ACV corresponde a la principal causa de muerte en adultos con 8.736 fallecidos al año (2011), lo que equivale a un fallecido cada hora por esta causa. Se calcula que habrían 24.964 nuevos casos por año, equivalente a 69 casos por día. Además, según un informe del Institute for Health Metrics and Evaluation del año 2013, el ACV es la segunda causa de mortalidad prematura en Chile y la primera causa específica de años de vida saludables perdidos por discapacidad (AVISA) en mayores de 74 años, convirtiéndolo en un importante problema de Salud Pública (2).

Según el estudio Atlas de Mortalidad Cardiovascular y Diabetes en Chile (2001-2008), la región de la Araucanía es una de las regiones de Chile que concentran comunas con mayor riesgo de morir por enfermedades cerebrovasculares, tanto en hombres como en mujeres (3).

Por otro lado, desde la perspectiva de la rehabilitación, el accidente cerebrovascular es un gran generador de discapacidad, tanto física como cognitiva.

De la población que sufre ACV, un 15 a 30% resulta con un deterioro funcional severo a largo plazo, lo que implica un alto grado de dependencia de terceros (4).

Dentro del equipo multidisciplinario que está involucrado en el tratamiento de los pacientes secueledos de ACV, el kinesiólogo es un pilar fundamental en el aspecto biopsicosocial que involucra la rehabilitación de las personas, por lo que buscar e insistir en la mejoría de las técnicas y tratamientos en el área será siempre una responsabilidad para los profesionales rehabilitadores de la salud.

Hoy en día existen numerosas técnicas de tratamiento para pacientes con pérdida de la funcionalidad producto del ACV, dentro de las cuales está la terapia en espejo. Esta terapia fue diseñada por Ramachandran et al. en 1996, la cual fue desarrollada originalmente para disminuir el dolor del miembro fantasma en amputados. Altschuler et al, en 1999, introdujeron la terapia en espejo para la recuperación de la hemiparesia tras un accidente cerebro vascular (5). Esta intervención consiste en colocar un espejo en el plano medio sagital del paciente, reflejando así los movimientos del miembro sano haciendo parecer como si fuera la extremidad afectada (6).

Actualmente existe evidencia de estudios concretos que avalan la efectividad de la terapia en espejo sobre la función motora (7), sin embargo la intervención no está claramente descrita y ninguno de estos estudios fueron realizados en Chile por lo que se busca comprobar la efectividad de la terapia propuesta en el presente estudio para mejorar la función motora en la extremidad superior de pacientes secueledos de accidente cerebro vascular.

II. Pregunta de investigación

¿Es efectiva la modalidad combinada de terapia en espejo en comparación con una terapia kinésica convencional para mejorar la función motora de la extremidad superior en pacientes adultos y adultos mayores entre 18 y 80 años secueledos de ACV atendidos en centros de rehabilitación de la ciudad de Temuco entre los años 2017 y 2019?

III. Objetivos

- Objetivo general

Determinar la efectividad de la modalidad combinada de terapia en espejo en pacientes adultos y adultos mayores secueledos de ACV para mejorar la función motora del miembro superior.

- Objetivos específicos

Evaluar los efectos de la modalidad combinada terapia en espejo sobre la función motora del miembro superior afectado.

Determinar los efectos que tiene la modalidad combinada de terapia en espejo sobre la calidad de vida de los pacientes.

Determinar la repercusión de la modalidad combinada de terapia en espejo sobre la destreza manual en el miembro superior afectado.

Analizar diferencias en los resultados obtenidos con la modalidad combinada de terapia en espejo de acuerdo a grupos etarios.

IV. Hipótesis

Ha: Existe evidencia estadísticamente significativa para decir que la modalidad combinada de terapia en espejo es más efectiva que la terapia kinésica convencional para mejorar la función motora en pacientes secueados de ACV.

Ho: No existe evidencia estadísticamente significativa para decir que la modalidad combinada de terapia en espejo es más efectiva que la terapia kinésica convencional para mejorar la función motora en pacientes secueados de ACV.

V. Variables

Función motora, calidad de vida, y destreza manual.

VI. Definición de términos

- Accidente cerebrovascular

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se entiende por accidente cerebrovascular como un síndrome clínico de desarrollo rápido debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración (4).

- Adulto

Es la etapa del desarrollo de la vida en el que el individuo normal alcanza la plenitud en su evolución física, biológica y psíquica. Su personalidad y su carácter se presentan firmes y seguros y el individuo maduro se distingue por el control que logra de sus sentimientos y su vida emocional. (9)

Abarca el período posterior a la adolescencia hasta antes de entrar a la etapa de adulto mayor, o sea, entre los 18 y 64 años de edad.

- Adulto mayor

Se considera al adulto mayor como toda persona mayor a 64 años. Según el SENAMA y de acuerdo a la ley N° 19.828, este periodo de la vida comienza desde los 60 años.

- Rehabilitación.

Proceso global y continuo de duración limitada y con objetivos definidos, encaminados a promover y lograr niveles óptimos de independencia física y las habilidades funcionales de las personas con discapacidades, como así también su ajuste psicológico, social, vocacional y económico que le permitan llevar de forma libre e independiente su propia vida (10).

- Terapia en espejo

Terapia propuesta por Ramachandran et al. en 1996 y que consiste en la ilusión de un movimiento normal de la extremidad afectada mientras se observa a través de un espejo colocado en el plano sagital del paciente el movimiento de la extremidad

no afectada. Lo anterior permite la coordinación entre la retroalimentación visual y propioceptiva. Esta intervención se basa en la teoría de las neuronas espejo (11).

- Neuronas espejo

Son neuronas que se activan cuando un animal actúa u observa la misma acción en otro, consecuentemente codificando la respuesta motora. Fueron descubiertas originalmente en la corteza premotora y parietal del mono y los estudios han demostrado que esas neuronas tienen un similar mecanismo y están presentes en los seres humanos. Las neuronas espejo se cree que están relacionadas con la cognición social. (12)

- Función motora

La función motora somática tiene que ver con el control de los reflejos, el tono muscular, la postura, el equilibrio, movimientos automáticos y movimientos voluntarios. La planeación de la actividad motora voluntaria depende de la acción integradora de diversos centros encefálicos, entre ellos la corteza cerebral, los núcleos de la base y el cerebelo (13).

- Destreza manual

Es la sucesión de movimientos finos voluntarios utilizados para manipular objetos pequeños durante una tarea específica. La destreza manual requiere de coordinación rápida de los movimientos voluntarios finos y gruesos, basados en cierto número o cantidad de capacidades, las cuales se desarrollan a través del aprendizaje, el entrenamiento y la experiencia (14).

- Calidad de vida

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define calidad de vida como la manera en que el individuo percibe su vida, el lugar que ocupa en el contexto cultural y el sistema de valores en que vive, la relación con sus objetivos, expectativas, normas, criterios y preocupaciones, todo ello permeado por las actividades diarias, la salud física, el estado psicológico, el grado de independencia, las relaciones sociales, los factores ambientales y sus creencias personales (15).

- Modalidad terapéutica

Pauta de tratamiento o secuencia de pasos a seguir por los pacientes en una determinada intervención, basada en los objetivos de tratamiento.

VII. Justificación del estudio

- Factible

En la ciudad de Temuco se cuenta con centros de rehabilitación accesibles para la investigación, donde se atienden la mayoría de los pacientes secuestrados de ACV procedentes de la región de la Araucanía que optan a un tratamiento. En estos centros de rehabilitación atienden profesionales especializados o con años de experiencia en el área de neurorehabilitación, entre los cuales se encuentran kinesiólogos que podrían colaborar con la investigación. Además, la terapia en espejo es una técnica fácil de aplicar y de bajo costo de implementación.

- Interesante

Entre el año 2000 y el año 2002, se realizó en Chile el estudio PISCIS (8) donde se concluye que el 18% de las personas que sufren un ACV queda con una dependencia moderada a severa a los 6 meses después de un infarto cerebral. Además, los ACV son la tercera causa de años de vida saludables (AVISA) perdidos en la población, siendo en promedio 4,4 AVISA perdidos por cada 1000 habitantes, con una prevalencia mucho mayor en los adultos mayores de 60 años, donde se concentra el 61% de los AVISA perdidos por una enfermedad cerebrovascular.

Por último está la terapia en espejo, una intervención relativamente nueva, que fue creada en una primera instancia para tratar el dolor del miembro fantasma en personas amputadas y que se basa en la activación de las neuronas espejo, sobre las cuales aún falta mucho por investigar. Además, en los últimos años se ha extendido e implementado esta terapia en personas que han sufrido un ACV y que quedan con secuelas motoras con el fin de mejorar su funcionalidad.

- Novedosa

Es novedosa porque la terapia en espejo es una intervención cuya efectividad ha sido demostrada por varios estudios y ensayos clínicos aleatorizados. Sin embargo, esta efectividad no se ha basado en una modalidad determinada, ya que estos estudios en su mayoría usan distintos métodos en la aplicación de la terapia en la recuperación de la función motora.

- Ética

La terapia en espejo es una técnica mínimamente invasiva y segura, por lo que posibles daños serán mucho menores que los beneficios que pudiésemos obtener en los pacientes. Además, se respetará la autonomía de los participantes ya que ingresarán al estudio de manera voluntaria y podrán retirarse de este o solicitar otro tratamiento en cualquier etapa de la investigación.

Los resultados obtenidos con este estudio no perjudicarán a ningún grupo específico de personas, sino todo lo contrario, contribuirán a la rehabilitación de aquellas con características similares a las ingresadas en este estudio. Además, el costo de la investigación, se justifica por la alta prevalencia de ACV a nivel mundial y su tendencia al aumento, lo cual significará un aporte al conocimiento científico y a la sociedad.

- Relevante

La investigación es relevante ya que brindará un aporte a la neurorehabilitación, principalmente en la toma de decisiones terapéutica, ya sea en la elección de la terapia más adecuada según las características personales y el estadio de la enfermedad, así como en la manera de aplicarla, lo cual hasta ahora no ha sido descrito claramente. Esto permitirá entregar una atención de mayor calidad para los pacientes.

Además, los resultados de este estudio podrían influir en los niveles de evidencia y grados de recomendación actuales sobre la terapia en espejo para la rehabilitación del ACV.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

En esta sección serán incluidos y abordados los principales temas de estudio y que nos guiarán hacia una mejor comprensión de esta tesis. Los temas a tratar son accidente cerebrovascular, terapia espejo, función motora, destreza manual y calidad de vida.

I. Accidente cerebrovascular

- Definición

Corresponde a una enfermedad que engloba a un grupo de trastornos incluyendo la isquemia cerebral, la hemorragia intracerebral y la hemorragia subaracnoidea. El evento ocurre en los vasos sanguíneos del cerebro los cuales pueden ser taponados o rotos, lo que provoca la interrupción del flujo sanguíneo que necesita la porción del cerebro irrigada por dicho vaso (16).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se entiende por Accidente Cerebro Vascular (ACV) *“un síndrome clínico de desarrollo rápido debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración”*. Sus consecuencias dependerán del lugar y el tamaño de la lesión. Otras denominaciones para este cuadro son los términos ataque cerebral, stroke o ictus (4).

- Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) da como promedio mundial de ACV la cifra de 200 casos por cada 100.000 habitantes al año, teniendo en cuenta de que existen diferencias, a veces grandes, entre distintos países. Es importante destacar que la incidencia de padecer en un ACV se incrementa de forma progresiva con cada década de vida a partir de los 55 años. Además, la OMS prevé un incremento del 27% en la incidencia de ACV entre los años 2000 y 2025, estimación basada principalmente en el envejecimiento progresivo la población (16)

Según la guía clínica del Ministerio de Salud de Chile, el accidente cerebrovascular agudo isquémico es la causa más frecuente de las enfermedades cerebrovasculares (ECV), llegando a representar un 65% de estas. Es por esto que el ACV es realmente importante en la salud pública, ya que genera una significativa carga de enfermedad por años saludables perdidos por discapacidad y muerte prematura (17).

Con respecto a la morbi mortalidad, en Chile la enfermedad cerebrovascular es la primera causa de muerte, representando el 9% de todas las muertes en el año 2010 y falleciendo 8.888 personas. Según el estudio PISCIS que se realizó en la ciudad de Iquique por Lavados entre los años 2000 y 2002, la tasa de incidencia de una enfermedad cerebrovascular es de 130 por cada 100.000 habitantes al año. Importante destacar que el 93% de los nuevos ACV isquémicos se produce en personas mayores de 45 años de edad (promedio de 66,5 años) y que el 56% de la población afectada eran del sexo masculino.

Según este mismo estudio, la letalidad que presenta la enfermedad cerebrovascular aumenta con el tiempo, siendo esta de 10,2% a los 7 días y llegando a 31% de probabilidad de fallecer al año producto de un ACV isquémico. Según Lavados, hay un 18% de probabilidad de estar discapacitado luego de 6 meses.

Si se proyectan estas cifras a la población chilena, 21.500 personas padecerían algún tipo de enfermedad cerebrovascular, 3.100 personas morirían por un primer episodio de ACV isquémico y 1.800 personas quedarían discapacitadas y dependientes al cabo del primer año.

Según la Encuesta Nacional de Salud que realizó el MINSAL entre los años 2009 y 2010, la prevalencia de una ECV fue de 2,2% en la población general y de 8% en personas mayores de 65 años, afectando a ambos sexos por igual.

Por otro lado, en el estudio de carga de enfermedad realizado por el MINSAL en el año 2007, las enfermedades cerebrovascular son la tercera causa de años de vida saludables perdidos (AVISA). Hay en promedio 4,4 AVISA perdidos por cada 1000 habitantes y en total entre todas las personas que padezcan una ECV se perderían aproximadamente 70.811 AVISA. Cabe destacar que según este mismo estudio la población mayor de 60 años es la que más acumula AVISA perdidos por una ECV, concentrando el 61% de estos.

- Etiología

El ACV se puede producir por medio de dos mecanismos: Isquemia y hemorragia cerebral.

La isquemia cerebral representa a un 80% de los casos y consiste en una disminución del flujo sanguíneo en una zona cerebral y de esta manera las células nerviosas quedan desprovistas de su principal sustrato de energía, la glucosa. El efecto de la isquemia es una rápida muerte celular ya que las células nerviosas son incapaces de mantener un metabolismo anaeróbico.

Por otro lado, la hemorragia no traumática intracerebral corresponde aproximadamente al 10 o 15% de los ACV. La hemorragia se origina en los vasos de penetración profunda lo que provoca una injuria en el tejido cerebral por la interrupción de la conexión sanguínea e injurias localizadas producidas por el aumento de la presión en la zona. En cualquiera de los dos casos la liberación de sustancias bioquímicas destructivas de diversas fuentes posee un papel importante en la destrucción del tejido cerebral (18).

- Fisiopatología

La falta de flujo sanguíneo durante el ACV produce una injuria neural y los mecanismos responsables de esta alteración han sido representados (Hossman, 2006) en un esquema (figura 1), el cual incluye múltiples mecanismos que son: excitotoxicidad, respuestas mitocondriales, liberación de radicales libres, mal plegamiento de proteínas y cambios inflamatorios. Estos guían la pérdida de las células nerviosas pero también pueden proveer las bases para su recuperación. La injuria y la muerte de astrocitos junto con la lesión en la sustancia blanca contribuyen al daño cerebral (19).

- Excitotoxicidad

La isquemia produce una deficiencia de oxígeno y glucosa, la que lleva a una inhabilidad de la neurona para mantener los gradientes de iones. La despolarización de estas neuronas conduce a una excesiva liberación de glutamato, lo que da como resultado un flujo de calcio intracelular que gatilla una apoptosis celular (19).

- Alteraciones mitocondriales

El flujo rápido de calcio que produce la excitotoxicidad conduce a la acumulación de este en la mitocondria causando disfunción, la cual lleva a una apertura del poro de transición de permeabilidad mitocondrial y liberación del citocromo C. Estos eventos producen hinchazón de la mitocondria y ruptura de la membrana iniciando así el proceso de muerte celular (19).

- Radicales libres

La isquemia cerebral fomenta la liberación de radicales libres, lo cual contribuye al aumento del estrés oxidativo en el tejido neural. El flujo de calcio dentro de la célula induce la producción del óxido nítrico a través de la óxido nítrico sintasa y esta conduce a una injuria mediante la formación de radicales libres de oxígeno y la producción de peroxinitrito (19).

- Mal plegamiento de proteínas

El retículo endoplasmático es el organelo encargado de la síntesis de proteínas transmembrana y la mayoría de las proteínas que se secretan, por lo que para mantener la integridad, este debe controlar la cantidad y la calidad de la producción de proteínas. Cuando la homeostasis del retículo endoplasmático se ve alterada (por altas concentraciones de calcio dentro de la célula) se produce una acumulación de proteínas mal plegadas en su lumen y como respuesta a esta alteración se activa una vía de señalización entre el retículo endoplasmático y el núcleo, bloqueándose la expresión general de proteínas, aumentando la expresión de chaperonas y se activan las vías proteolíticas del proteasoma y macroautofagia. (19, 20)

- Cambios en los astrocitos y lesión de la sustancia blanca

Las células gliales (astrocitos y oligodendrocitos) juegan un papel muy importante en la respuesta a la isquemia y en proceso de recuperación. Los axones y las células gliales están íntimamente entretejidos, formando las conexiones y señales que componen la actividad neuronal y están preparados como dianas terapéuticas clave para mejorar los mecanismos de recuperación y reducir el daño (19).

La sustancia blanca recibe menos irrigación que la sustancia gris, esto puede predisponer a la materia blanca a la isquemia con variaciones leves del flujo. En cuanto a las células gliales se ven afectadas por vías de lesión similares a las neuronas incluyendo el aumento de toxicidad del glutamato.

La isquemia también activa los receptores P2X7 en oligodendrocitos, que contribuyen a la sobrecarga de calcio y la despolarización mitocondrial.

Es importante destacar que posterior a la lesión, las células gliales son las encargadas de crear la cicatriz glial y modular factores tróficos, los cuales mejoran la reparación (19).

- Respuesta inflamatoria y el papel de la barrera hematoencefálica

Un aumento de las células inmunes y factores inflamatorios como la cascada del complemento causan una ruptura de la barrera hematoencefálica remodelando el tejido nervioso después del ACV y promoviendo un margen de protección ante una posterior excitotoxicidad con aumento de radicales libre y enzimas.

Inicialmente, la microglia responde a la lesión isquémica seguido por un aumento de células dendríticas, macrófagos, y linfocitos, y como la astrogliosis se reduce, se produce la ruptura de la barrera hematoencefálica y una afluencia de neutrófilos impregna la región del infarto y peri-infarto (Gelderblom et al, 2009)(19).

En el siguiente esquema (figura 1) se resume la fisiopatología del ACV isquémico, en el cual se muestra la interacción de una arteria cerebral con las neuronas y células de la neuroglia (astrocitos, microglía y oligodendrocitos). Para comprender esta imagen el enfoque inicial debe ser sobre el taponamiento de la arteria, el cual produce por un lado la excitotoxicidad y por el otro la disfunción de la barrera hematoencefálica. En la neurona y las células de neuroglia la excitotoxicidad que

comienza con la privación de nutrientes debido a la disminución del flujo sanguíneo hacia las células anteriormente descritas, altera el potencial de la membrana celular iniciado un aumento del flujo de iones de calcio lo que desencadena el mal plegamiento de las proteínas y la disfunción de la mitocondria generando la apoptosis celular. Además, la disfunción de la barrera hematoencefálica sumado a la liberación de sustancia proinflamatorias por parte de la microglía más el proceso isquémico colaboran en una respuesta inflamatoria la cual contribuye al daño de tejido nervioso en la búsqueda de homeostasis cerebral (19).

Figura 1

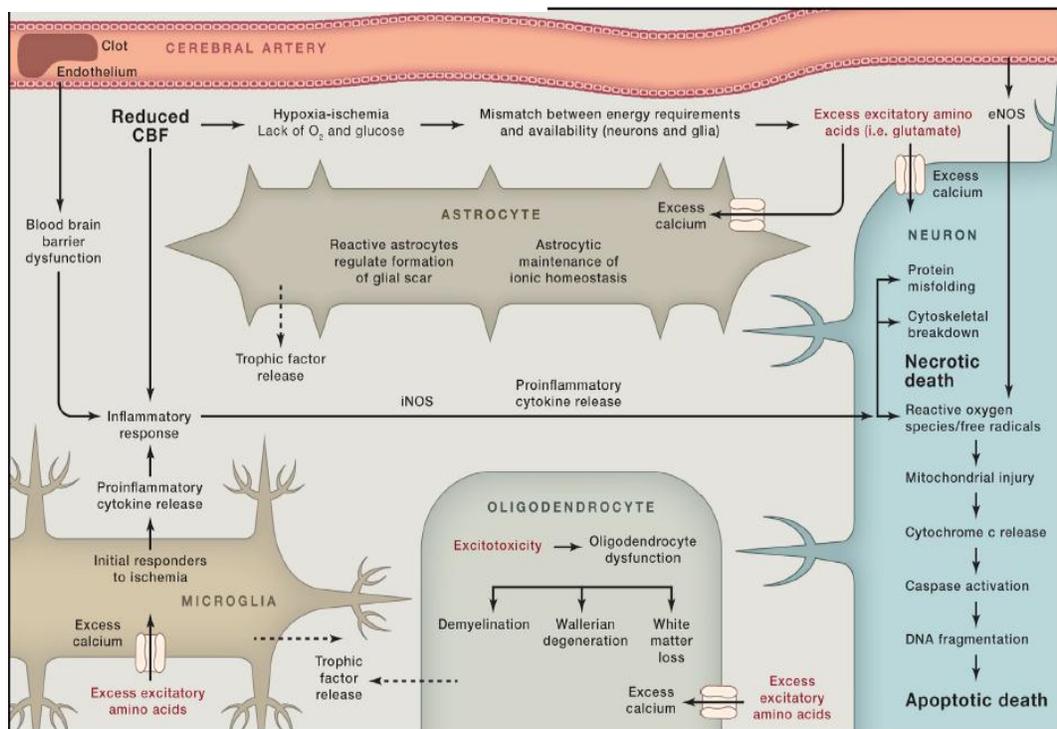


Figura 1:

Se muestran los procesos celulares, producidos por el déficit de nutrientes que desencadena la muerte de células (de la neuroglia y neuronas) dependientes del aporte sanguíneo del vaso implicado.

Fuente: George P. M, Steinberg G. K. Novel Stroke Therapeutics: Unraveling Stroke Pathophysiology and Its Impact on Clinical Treatments. Neuron 2015; 87(2): 297-309.

- Factores de riesgo

Numerosos son los factores que aumentan la probabilidad de sufrir un ACV, pero ¿cuáles son los que se relacionan más directamente con el desarrollo de la enfermedad?, ¿cuán significativos son en cuanto a la aparición de la misma?

Al conocer los factores de riesgo del ACV podemos darnos cuenta de que sobre la mayoría de ellos es posible intervenir a fin de reducirlos y disminuir así la incidencia de la enfermedad, además estos factores están fuertemente ligados entre si y están presentes en la mayoría de los pacientes que han sufrido un ACV, por lo cual queda manifiesto el fuerte componente exposición-presentación de la enfermedad. De hecho un estudio internacional de casos y controles con una muestra de 6000 personas encontró que 5 factores de riesgo (hipertensión, tabaquismo, obesidad abdominal, dieta desequilibrada y bajos niveles de actividad física) potencialmente modificables explican el 80% del riesgo de los ACV, y añadiendo otros 5 factores, el riesgo atribuible a la población aumenta al 90% (21). De ahí la importancia de la prevención.

A continuación se revisaran los principales factores de riesgos no modificables y modificables del ACV.

- No modificables

- Edad y sexo

La edad avanzada es un importante factor de riesgo de un ACV. Esto se puede explicar por los efectos acumulativos del envejecimiento sobre el sistema

cardiovascular y por la naturaleza progresiva de los factores de riesgo durante un período prolongado que aumentan considerablemente el riesgo de ACV, por lo tanto a mayor edad, mayor es el riesgo (22). En cuanto al sexo, los hombres tienen mayor riesgo de sufrir un ACV.

Según el MINSAL en el año 2013, 93% de los ACV isquémicos nuevos se produce en personas mayores de 45 años; edad promedio de 66.5 años y 56% de ellos en hombres. (17).

- Historia familiar y genética

La historia familiar de ACV aumenta en aproximadamente un 30% el riesgo de ACV (22), esto se relaciona con una mayor predisposición a presentar los factores de riesgos clásicos del ACV, así como las características culturales, sociales y ambientales que favorecen su aparición.

- Modificables

- Hipertensión arterial

Según el octavo informe de la Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (23) la hipertensión arterial se define como la presión sistólica ≥ 140 mm Hg o diastólica ≥ 90 mm Hg.

Esta condición es considerada el principal factor de riesgo modificable e independiente del ACV. Aproximadamente un 77% de las personas que tuvieron

un primer episodio de ACV tenían valores de presión arterial mayores a los antes mencionados (24).

- Diabetes mellitus

La diabetes es un factor de riesgo independiente para el ACV, es muy prevalente y el número de personas que la padecen está incrementando continuamente. Los pacientes que presentan esta enfermedad son más susceptibles al desarrollo de arterioesclerosis y tienen mayor prevalencia de hipertensión arterial, obesidad y dislipidemia (25), de manera que aproximadamente un 20% de los diabéticos muere por un ACV (22).

- Dislipidemia

La relación entre los valores de lípidos en la sangre y el ACV ha sido un tema controversial. En general la mayoría de los estudios muestran que niveles altos de colesterol total son un factor de riesgo para el ACV isquémico, no así para el hemorrágico, cuadro que al parecer presenta una relación inversa. Por su parte en cuanto al colesterol HDL algunos estudios epidemiológicos han mostrado también una relación inversa entre altos niveles de este lípido y el ACV, pero otros no (22).

- Sedentarismo

El sedentarismo es un serio problema de salud pública relacionado con diversas patologías y muy prevalente en la población mundial y chilena. Las personas que realizan actividad física durante menos de 4 días a la semana presentan una incidencia 20% mayor de ACV que aquellas que lo realizan 4 o más veces en la

semana (24). Por otro lado la actividad física regular se asocia con una reducción del riesgo de ACV, sus beneficios para la salud están demostrados: reduce la presión arterial y el peso corporal, regula el metabolismo de los lípidos y puede disminuir la resistencia a la insulina, entre otras cosas, disminuyendo así los factores de riesgo cardiovasculares que predisponen también para un ACV (26).

- Tabaquismo

El tabaquismo es otro factor de riesgo importante para los ACV. Los fumadores tienen 2 a 4 veces mayor riesgo de sufrir un ACV que los no fumadores o aquellos que lo han abandonado durante más de 10 años (24).

- Clasificación

El ACV se puede clasificar en dos grandes grupos, dentro de los cuales encontramos diferentes tipos, dependiendo de variables como la etiología, la localización y el mecanismo de producción. Estos grupos son (16):

- Isquémico: Se produce como consecuencia de la falta de aporte sanguíneo al encéfalo. Representa el 80% de los ACV.
- Hemorrágico: producto de la extravasación de sangre por la rotura de un vaso sanguíneo intracraneal. Representa el 10 a 15% de los ACV.

La figura 2 muestra la clasificación considerando los grupos anteriores y sus subclasificaciones teniendo en cuenta la etiología, mecanismo de producción y localización del ACV.

Figura 2

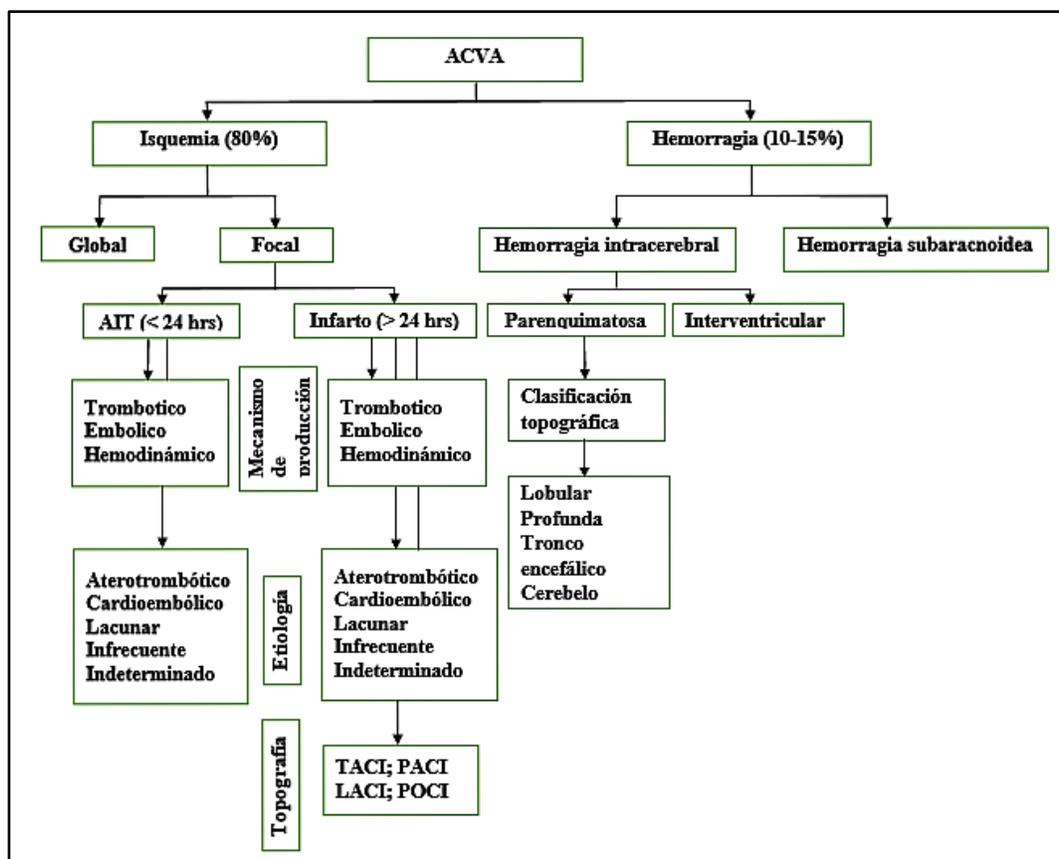


Figura 2: Clasificación del accidente cerebrovascular agudo (ACVA) según su naturaleza. **AIT**: ataque isquémico transitorio; **LACI**: infarto lacunar; **PACI**: infarto parcial de la circulación anterior; **POCI**: infarto de la circulación posterior; **TACI**: infarto completo de la circulación anterior. Fuente: Martínez E, Fernández M. M, Pagola I, Rimia P. Enfermedades cerebrovasculares. Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2011; 10(72): 4871-4881.

- ACV isquémico

En este grupo se incluyen todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un trastorno del riego sanguíneo en el territorio cerebral. Si afecta sólo a una zona del encéfalo se habla de isquemia focal o si afecta a todo el encéfalo de forma simultánea se habla de isquemia global. La presentación más frecuente es de una isquemia focal.

- Isquemia focal

- a) Accidente isquémico transitorio (AIT): los síntomas provocados por la isquemia cerebral se revierten por completo en un plazo no mayor a 24 horas, sin que haya un infarto agudo asociado. Es un “episodio breve de disfunción neurológica causado por la isquemia focal cerebral, cuyos síntomas generalmente duran menos de una hora y sin que se demuestre evidencia de infarto en las pruebas de neuroimágenes (RNM y TAC)” (2).
- b) Infarto cerebral: existe un conjunto de manifestaciones clínicas, de neuroimagen y patológicas que aparecen como consecuencia de la alteración en el aporte sanguíneo a una zona en particular del cerebro, lo que a su vez produce una necrosis del tejido y determina un déficit neurológico focal de duración mayor a 24 horas. Además, el infarto cerebral puede clasificarse según distintas variables:

- Según el perfil evolutivo → Progresivo (o en evolución); Con tendencia a la mejoría; Estable.

- Según el mecanismo de producción → Trombótico; Embólico; Hemodinámico.
- Según la etiología → Atrotrombótico; Cardioembólico; Lacunar; Inhabitual; Indeterminado.
- Según la topografía vascular → Arterial; Venoso; Territorio frontera.
- Según tamaño de la arteria ocluida → Vaso grande; Vaso pequeño.
- ACV hemorrágico

Representan el 10 a 15% de todos los ACV y dependiendo de dónde se produzca primariamente el sangrado se distingue:

a) Hemorragia intracerebral o hemorragia parenquimatosa (HIC)

Es una colección de sangre dentro del parénquima cerebral producida por la rotura espontánea de un vaso, con o sin comunicación con el sistema ventricular o con espacios subaracnoideos, y cuyo tamaño, localización y causas pueden ser muy variables. Dependiendo de la ubicación del sangrado, se puede clasificar en:

- Hemorragia profunda: localización subcortical (principalmente en ganglios basales y tálamo).
- Hemorragia lobar: cortical o subcortical. Puede localizarse en cualquier parte de los hemisferios cerebrales.
- Hemorragia cerebelosa: el sangrado está localizado en el cerebelo.

- Hemorragia de tronco cerebral: el lugar más frecuente del tronco cerebral donde hay hemorragias es en la protuberancia. El bulbo raquídeo es el lugar donde menos se presenta.

- Hemorragia intraventricular: sangrado ocurre al interior de los ventrículos cerebrales y su presentación clínica es similar a la hemorragia subaracnoidea.

- Hemorragia subaracnoidea (HSA): producto de la extravasación de sangre en el espacio subaracnoideo.

- Cuadro clínico

La presentación clínica que pueden tener las personas que sufren un ACV está relacionada directamente con el territorio de irrigación que tiene el vaso sanguíneo obstruido o la zona del encéfalo donde se produce el derrame.

Dentro de los signos y síntomas característicos encontramos (27):

- Hemiparesia o hemiplejia aguda

- Pérdida aguda hemisensitiva

- Total o parcial hemianopsia, pérdida visual monocular o binocular o diplopía

- Disartria o afasia

- Ataxia, vértigo o nistagmo (Movimiento espasmódico involuntario y rápido de los globos oculares)

- Disminución repentina de la conciencia

- Nauseas, mareos y vómitos

Estos síntomas se presentan generalmente combinados en las personas que han tenido un ACV. Además, puede ser que estos síntomas desaparezcan posterior a su aparición (al cabo de minutos u horas), situación en la que hablamos que la persona sufrió un AIT y es muy probable que la persona pueda tener otro ACV ya que hay algo que no está funcionando del todo bien, por lo que es muy importante conocer y percatarse si alguien está padeciendo un ACV.

En un estudio realizado en Colombia, sobre la descripción clínica, social y laboral y la percepción funcional individual en pacientes con ataque cerebrovascular (28), dentro de las personas que tuvieron ACV recurrente, el territorio vascular más afectado fue la arteria cerebral media (52,4% de los pacientes), seguido por la arteria cerebral anterior (14,3%). Los signos y síntomas iniciales de los participantes de este estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1

ALTERACION CLINICA REPORTADA		n° (%)
Trastorno del lenguaje	Disartria	25 (30,9)
	Afasia motora	20 (24,7)
	Afasia mixta	4 (4,9)
Trastorno motor	Hemiparesia derecha	29 (35,8)
	Hemiparesia izquierda	20 (24,7)
	Parálisis facial	18 (22,2)
	Hemiplejia derecha	8 (9,9)
	Hemiplejia izquierda	7 (8,6)
	Actividad ictal	3 (3,7)
	Trastornos de la marcha	2 (2,5)
Trastorno ocular	Pérdida de visión	7 (8,6)
	Ptosis palpebral	4 (4,9)
	Diplopia	1 (1,2)
Trastorno sensitivo	Cefalea	15 (18,5)
	Disestesias	4 (4,9)
	Parestesias	2 (2,5)
	Apraxia	2 (2,5)
Trastorno visceral	Pérdida del equilibrio	13 (16)
	Vómito	4 (4,9)
Trastorno de conciencia		18 (22,2)

Tabla 1: Signos y síntomas iniciales de los participantes del estudio. Se presenta la alteración con el porcentaje respectivo del número de personas que la padecía.

Fuente: Suárez J, Restrepo S, Ramírez E, Bedoya C, Jiménez I. Descripción clínica, social, laboral y de la percepción funcional individual en pacientes con ataque cerebrovascular. Acta Neurol Colomb. 2011; 27(2): 97-105.

Las manifestaciones clínicas también dependen del tipo de vaso sanguíneo que se ve afectado ya sea por el taponamiento o por la ruptura en la pared del vaso. A continuación se describe la anatomía de los principales vasos que irrigan el encéfalo y posteriormente se muestra cuáles son los efectos neurológicos producidos por el ACV según los territorios irrigados por diferentes vasos.

- Anatomía de las principales arterias que irrigan el encéfalo

El peso del encéfalo solo constituye el 2,5% del peso corporal y recibe aproximadamente la sexta parte del gasto cardíaco y una quinta parte del oxígeno que consume el organismo en reposo. La irrigación del encéfalo proviene de las arterias carótidas internas y vertebrales.

Las arterias carótidas internas que se origina de las arterias carótidas comunes, penetra a la cavidad craneal a través del conducto carotídeo en la porción petrosa del hueso temporal (figura 3). La arteria carótida interna se dirige anteriormente a través del seno cavernoso, con el nervio abducens y en estrecha proximidad con los nervios oculomotor y troclear, que discurren en el surco carotídeo sobre el lado del cuerpo del esfenoides. Los vasos terminales de la arteria carótida interna son las arterias cerebrales anteriores y media (figura 3) (29).

Las arterias cerebrales anteriores se unen formando la arteria comunicante anterior. Por posterior las arterias carótidas interna se une la arteria cerebral posterior mediante las arterias comunicantes posteriores cerrando lo que se llama el círculo arterial del cerebro (figura 4) (29, 30).

Figura 4

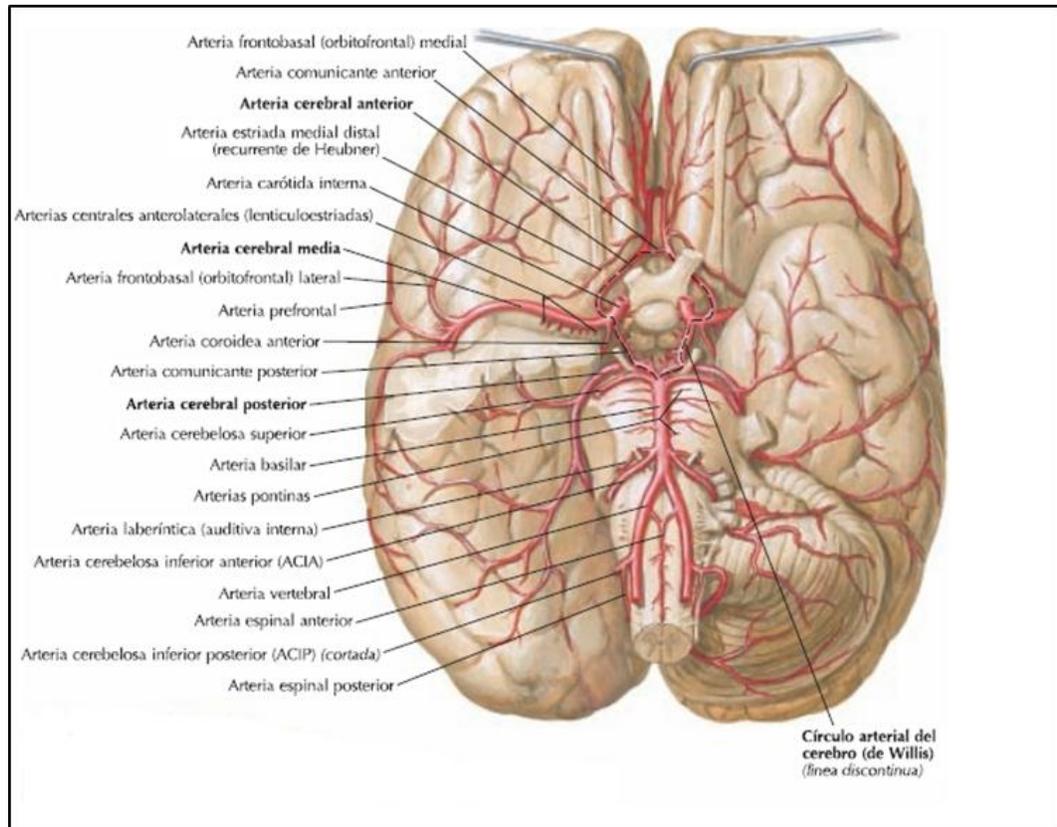


Figura 4: Base del encéfalo y círculo arterial del cerebro: muestra la confluencia de las arterias carótidas internas y la arteria basilar, como se dividen y anastomosan para formar el círculo de Willis. El lóbulo temporal derecho se ha retirado para poder visualizar la arteria cerebral media y los lóbulos frontales se han separado para poder observar las arterias cerebrales anteriores.

Fuente: Netter F. Atlas de anatomía humana. 5th ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2011.

Arterias vertebrales: Comienzan en la raíz del cuello como las primeras ramas de la primera porción de las arterias subclavias. La primera porción de las arterias

vertebrales asciende por los forámenes transversos de las 6 primeras vértebras cervicales (figura 3). Las porciones intracraneales de las arterias vertebrales se unen en el borde inferior del puente para formar la arteria basilar. El sistema vertebrobasilar a menudo se nombra clínicamente como circulación posterior del encéfalo.

Arteria basilar: Denominada así por su estrecha relación con la base del cráneo, asciende por el clivus, la superficie inclinada desde el dorso de la silla hasta el foramen magno, por la cisterna pontocerebelosa hasta el borde superior del puente. Finaliza formando las dos arterias cerebrales posteriores. (29)

Arterias cerebrales: Cada rama cortical de las arterias cerebrales irriga una superficie y un polo del cerebro, esto se describe en la tabla 2.

Tabla 2

Arteria	Rama cortical
La arteria cerebral anterior	Irrigan la mayor parte de la superficie media y superior del cerebro y el polo frontal.
La arteria cerebral media	Irrigan la superficie lateral del cerebro y el polo temporal.
La arteria cerebral posterior	Irrigan la superficie inferior del cerebro y el polo occipital.

Tabla 2: Irrigación de las ramas corticales de las arterias cerebrales. Fuente: Moore K, Dalley A, Agur A, Gutiérrez A, Vasallo L, Fontán F et al. Moore. 7th ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013.

Círculo arterial del cerebro: El círculo arterial del cerebro (o de Willis) está ubicado en la superficie ventral del encéfalo. Es una importante anastomosis arterial en la base del encéfalo entre las cuatro arterias (dos vertebrales y dos

carótidas internas) que irrigan el encéfalo. El círculo arterial de Willis (figura 4) está constituido secuencialmente, en dirección anteroposterior, por (29):

- La arteria comunicante anterior.
- Las arterias cerebrales anteriores.
- Las arterias carótidas internas.
- Las arterias comunicantes posteriores.
- Las arterias cerebrales posteriores.

La tabla 3 muestra un resumen de la irrigación de los hemisferios cerebrales (29).

Tabla 3

Arteria	Origen	Distribución
Carótida interna	Arteria carótida común, en el borde superior del cartílago tiroideos.	Proporciona ramas para las paredes del seno cavernoso, la hipófisis y el ganglio del trigémino; es el principal aporte sanguíneo del encéfalo.
Cerebral anterior	Arteria carótida interna.	Hemisferios cerebrales salvo los lóbulos occipitales.
Comunicante anterior	Arteria cerebral anterior.	Circulo arterial del cerebro.
Cerebral media	Continuación de la arteria carótida interna distal a la arteria cerebral anterior.	La mayor parte de la cara lateral de los hemisferios cerebrales.
Vertebral	Arteria subclavia.	Meninges craneales y cerebelo.
Basilar	Formada por la unión de las arterias vertebrales.	Tronco del encéfalo, cerebelo y cerebro.
Cerebral posterior	Rama terminal de la arteria basilar.	Cara inferior de los hemisferios cerebrales y lóbulo occipital.
Comunicante posterior	Arteria cerebral posterior.	Tracto óptico, pedúnculo cerebral, capsula interna y tálamo.

Tabla 3: Irrigación de los hemisferios cerebrales.

Fuente: Moore K, Dalley A, Agur A, Gutiérrez A, Vasallo L, Fontán F et al. Moore. 7th ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013.

En la tabla 4 se muestran los síndromes producidos por isquemia cerebral según el territorio de irrigación de las arterias. Cabe destacar que dentro del sistema ventro-basilar están las arterias basilar y vertebral pero no se describen en la tabla ya que una oclusión de estas generalmente produce alteraciones a nivel del tronco encefálico, y cerebelo en el caso de que una arteria vertebral tenga relación con una arteria cerebelosa posteroinferior (31).

Tabla 4

Síndromes producidos por isquemia en el territorio de la arteria carótida	
Arteria cerebral media:	Síndrome superficial de la arteria cerebral media: genera una hemiparesia (hemiplejía) de predominio braquial y que compromete la zona facial; la alteración sensorial afecta la mitad del cuerpo y hay hemianopsia o cuadrantanopsia; puede haber afasia cuando se ve afectado el lóbulo dominante.
	Síndrome profundo de la arteria cerebral media: En este se puede producir hemiparesia o hemiplejia que afecta a la cara, brazo y pierna, pero no presenta alteraciones sensitivas ni visuales.
	Síndrome completo de la arteria cerebral media: los efectos que produce se asocian a los dos anteriores. (alteración motora más sensitiva)
Arteria cerebral anterior:	La obstrucción proximal es bien tolerada ya que es suplida por la irrigación colateral, pero la obstrucción distal produce debilidad del miembro inferior contralateral y alteraciones sensitivas y se relacionan con reflejos de liberación frontal e incontinencia urinaria.
Síndromes producidos por isquemia de las arterias del sistema vértebro-basilar	
Arteria cerebral posterior:	Puede producir pérdida visual y alteración hemisensorial contralateral. También dependiendo de la zona afectada pueden aparecer defectos motores. La oclusión de las dos arterias cerebrales posteriores produce, ceguera cortical y frecuentemente alteraciones del comportamiento.

Otras lesiones del territorio vértebro-basilar:	Es común la alteración del mismo lado de los pares craneales, una hemiparesia contralateral, en asociación con nistagmo y alteraciones del nivel de conciencia. Además es común observar una cefalea de intensidad moderada de una duración de días, alteraciones oculares, ataxia y vértigo. Si la isquemia es severa, a los síntomas anteriores se les asocian alteraciones del nivel de conciencia, tetraparesia o debilidad muscular que afecta a las cuatro extremidades y parálisis de pares craneales.
--	---

Tabla 4: Síndromes producidos por isquemia. Términos hemianopsia: visión defectuosa o ceguera que afecta a la mitad del campo visual; cuadrantanopsia: visión defectuosa o ceguera que afecta a un cuadrante o cuarta parte del campo visual; afasia: nistagmo movimiento rítmico, rápido e involuntario de los globos oculares que puede ser horizontal, vertical, rotatorio y mixto; ataxia: fallo en la coordinación muscular o acción muscular irregular.
Fuente: Díez E, Del Bruto O, Alvarez J, Muñoz M, Abiusi G. Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares. Revista de neurología. 2001; 33(5): 455-464.

- Diagnóstico

El diagnóstico del ACV es principalmente clínico, mediante la evaluación de la sintomatología presentada. El proceso diagnóstico debe incluir en una primera etapa la confirmación del ACV, la clasificación (isquémico o hemorrágico), lugar y extensión de la lesión, estado del sistema vascular y finalmente se deben determinar las causas que lo originaron (32). El diagnóstico se debe realizar lo antes posible para proceder a aplicar el tratamiento correcto.

La sospecha de ACV nace frente a la presencia de síntomas focales de inicio brusco como son debilidad de la cara, brazo o pierna, los cuales estando presentes indican una alta probabilidad de ACV, sobre todo si la persona es mayor de 45

años sin hiper o hipoglicemia y sin historia previa de epilepsias. Se recomienda además el uso de escalas de evaluación como la de Cincinnati y de Los Ángeles (17).

Es importante destacar que la evaluación clínica no permite realizar el diagnóstico diferencial entre ACV isquémico y hemorrágico, por lo cual es necesario utilizar métodos imagenológicos en todos los pacientes con sospecha de ACV ya que el tratamiento puede ser muy distinto según el tipo. El método de primera elección es la tomografía computarizada (TAC), debido a su buena sensibilidad y mayor disponibilidad y rapidez comparada con la resonancia magnética (RM), pero tiene como limitación su escasa sensibilidad para la detección temprana del tejido isquémico, por su parte la (RM) no ha demostrado ser más sensible que la TAC en la detección temprana de isquemia cerebral, pero, es más sensible y específica en la identificación precisa de la presencia, topografía y extensión de algunos ACV y en la determinación del mecanismo causante (32, 17).

La figura 5 muestra 4 imágenes de TAC (A, B, C y H) y 4 de RM (D, E, F y G) realizadas a diferentes personas en donde se pueden apreciar ACV tanto isquémicos como hemorrágicos en diferentes localizaciones cerebrales y con distintas magnitudes (33).

Figura 5

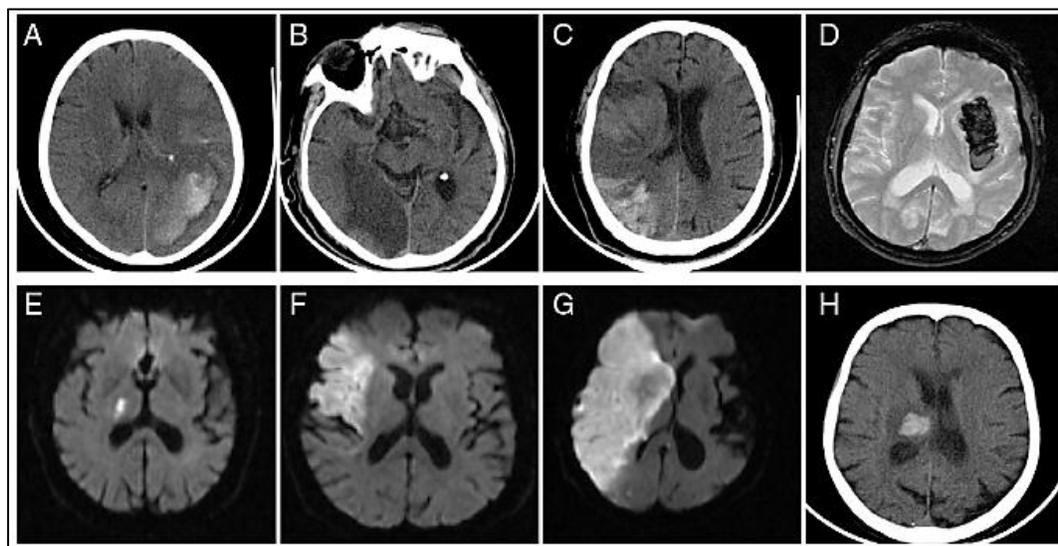


Figura 5. Neuroimágenes de: A. TAC: hematoma occipito-parieto-temporal izquierdo. B. TAC: infarto occipito-temporal derecho. C. TAC: infarto con transformación hemorrágica parieto-occipital derecho. D. Secuencia eco de gradiente de RM: hematoma capsular izquierdo. E. Secuencia difusión de RM: infarto isquémico en brazo posterior de la cápsula interna derecha. F. Secuencia difusión de RM: infarto fronto-insular derecho. G. Secuencia difusión de RM: infarto fronto-temporo-parietal, capsular, lenticular y caudado derecho. H. TAC: hematoma talámico derecho.

Fuente: Alemán A, Romano L, Latini F, Ayala M, Alvarez Abut P, Sanchez M et al. Asterixis como manifestación temprana del evento cerebrovascular. *Neurología Argentina*. 2012; 4 (4):200-204.

Para completar más la evaluación del paciente se pueden utilizar parámetros bioquímicos sanguíneos realizando estudios de sangre. En una etapa aguda solo es necesario conocer algunos aspectos básicos que pudiesen condicionar el tratamiento, como la glucemia, electrolitos, estudios de función renal y hepática, hemograma con recuento, fórmula leucocitaria y plaquetas y un estudio de coagulación, posteriormente se pudiesen realizar otras pruebas más específicas (32).

- Tratamiento

- a) Tratamiento de ACV isquémico:

El patrón de oro corresponde a un fibrinolítico, el rt-PA (activador tisular de plasminógeno recombinante) el cual está aprobado por la FDA (administración de alimentos y medicamentos USA). Su administración es por vía venosa en pacientes con menos de 3 horas de evolución (hasta 4,5 horas en algunos pacientes). Además, los pacientes con ACV isquémico deben recibir aspirina (75-300 mg diarios) en las primeras 48 horas (34).

La otra alternativa de tratamiento es el tratamiento endovascular para pacientes refractarios a la trombolisis es la trombectomía mecánica, la cual busca liberar el vaso ocluido eliminando el coágulo de sangre mediante un stent (un dispositivo enjaulado -cableado). En primer lugar se introduce un catéter por una arteria en la ingle hasta la arteria bloqueada en el cerebro. Al llegar al vaso el stent se abre y toma el coágulo, posteriormente el médico retira el stent junto con el coágulo y se recanaliza el vaso sanguíneo. Este procedimiento se realiza en un plazo de 6 horas desde los primeros síntomas de ACV y la intervención se efectúa en pacientes que ya recibieron la terapia con rt-PA (35).

- b) Tratamiento de ACV hemorrágico:

Para el tratamiento de algunos pacientes con ACV hemorrágicos se puede utilizar la misma técnica endovascular de la trombectomía mecánica la cual es menos invasiva que la intervención quirúrgica. Se realiza ingresando un catéter por un

vaso de gran diámetro (puede ser del brazo o de la pierna) y se guía hasta el aneurisma o mal formación arterio venosa, luego se deposita un dispositivo mecánico, como una bobina para evitar la ruptura del vaso (35).

La terapia endovascular también juega un rol importante en el tratamiento del vasoespasma cerebral sintomático secundario a hemorragia subaracnoidea aneurismática. El vasoespasma es más frecuente entre los 7 a 10 días y se resuelve espontáneamente después del día 21 (36).

Tratamiento quirúrgico:

En un ACV hemorrágico la intervención quirúrgica sólo se realiza con el objetivo de detener el sangrado. Si este sangrado es debido a un aneurisma roto, el cirujano coloca quirúrgicamente un clip metálico en la base del aneurisma para asegurarlo (35).

- Pronóstico

El pronóstico en el curso de la enfermedad que presenta una persona que ha sufrido un ACV es muy variable y depende principalmente de 3 factores (26):

- Gravedad del ACV o territorio afectado
- Condición o antecedentes mórbidos del paciente
- Edad y complicaciones post ACV

Así mismo, en los estudio de Framingham y Rochester sobre ACV, hubo un 28% de tasa global de mortalidad luego de un ACV a los 30 días (siendo 19% para el

ACV isquémico) y la tasa de supervivencia luego de 1 año para los pacientes con ACV isquémico fue de 77% (26).

El curso o evolución más probable luego de un ACV es el de su recuperación, siguiendo el patrón de la curva que nos muestra un estudio realizado por Álvaro Moyano V. del servicio de Medicina Física y rehabilitación de Hospital Clínico de la Universidad de Chile en el año 2011 publicado en la revista de este hospital (4).

Figura 6

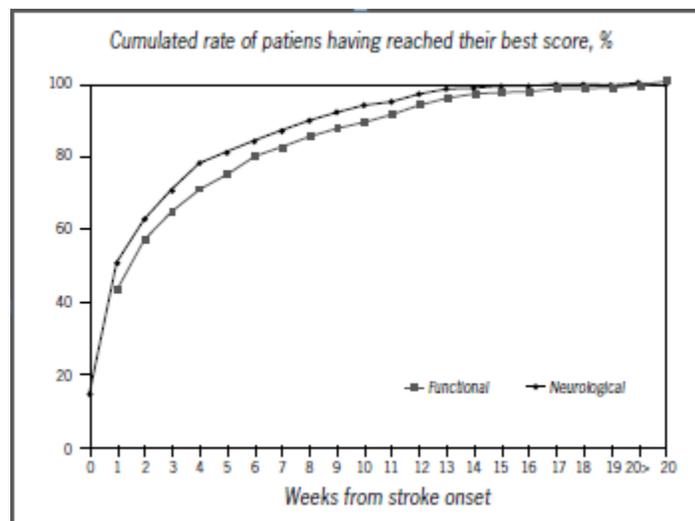


Figura 6: Tasa de recuperación neurológica y funcional del total de pacientes con ACV.

La figura 6 nos muestra que el 95% de los paciente alcanza el mejor nivel de recuperación funcional dentro de las 13 primeras semanas post ACV, sin embargo el 80% de los pacientes lo habrá hecho a las 6 primeras. Cabe destacar que esta velocidad en la progresión de la recuperación está directamente relacionada con la gravedad del ACV que experimentó la persona, que mientras mayor es la

severidad, más lenta es la recuperación. Además, es ya de consenso que la recuperación funcional ocurre a los primeros 6 meses post ACV (4)

II. Terapia en espejo

- Historia

Esta terapia fue introducida por Ramachandran y Altschuler en 1992 como una técnica sencilla y mínimamente invasiva (37), a mediados de los noventa, se demostró que la terapia es efectiva en el tratamiento del dolor del miembro fantasma (dolor crónico de origen central) luego a una amputación de algún miembro (Ramachandran, Rogers-Ramachandran, & Cobb, 1995). Posteriormente se utilizó para la recuperación de la extremidad superior con hemiparesia en pacientes secueados de ACV (Altschuler et al., 1999) en el cual se propone que la ilusión en el espejo del movimiento de la extremidad afectada (que sustituye la mano afectada), sustituye la disminución de la información propioceptiva y ayuda a reclutar la corteza premotora. A partir de estas investigaciones se han realizado estudios de imágenes sobre la función cerebral los cuales han confirmado los efectos de la terapia en espejo en la actividad cerebral y de esta manera han generado evidencia para la aplicación de esta terapia en pacientes secueados de ACV (Buccino et al., 2001; Fadiga & Craighero, 2004; Garry et al., 2005; Matthys et al., 2009) (38). Actualmente es utilizada para tratar el dolor del miembro fantasma, accidente cerebrovascular, síndrome del dolor regional complejo y para aliviar el dolor en curso, debido a fracturas de muñeca y cirugías de mano (39).

- La terapia

En la terapia, los pacientes se sientan en frente de un espejo posicionado en su línea media, bloqueando así la vista del miembro afectado ubicado detrás del espejo. De esta manera el paciente solo observa el reflejo del miembro no afectado como si fuera el miembro afectado. Esta intervención crea una ilusión visual que puede influir en el miembro afectado (40), facilitando a nivel neurofisiológico el aprendizaje motor, induciendo la reorganización cortical y mejorando la función motora (41).

Ciertos autores describen tres tipos de estrategias para utilizar la terapia en espejo (Fukumura, Sugawara, Tanabe, Ushiba, and Tomita (2007) (38).

1. En la primera el paciente observa en el espejo los movimientos del miembro no afectado e intentan imitar los movimientos activamente con el miembro afectado, buscando una sincronización de ambos movimientos (bilateral).
2. La segunda estrategia consiste en solicitarle al paciente que visualice mentalmente el movimiento del miembro afectado, sin realizar el movimiento activo de este cuando él o ella miran dentro del espejo (imaginado).
3. En la tercera estrategia el terapeuta asiste pasivamente el movimiento del miembro afectado para sincronizarlo con los movimientos reflejados en el espejo del miembro no afectado (guiado).

Los mecanismos subyacentes de la terapia en espejo están relacionados con la activación de las neuronas espejo, las cuales se ven activadas cuando observamos otros movimientos y al practicar mentalmente tareas motoras (40).

- Sistema de neuronas espejo

Las neuronas espejo son una clase particular de neuronas visuomotoras, descubiertas originalmente en el área F5 de la corteza premotora de los monos (Di Pellegrino et al. 1992, Gallese et al. 1996, Rizzolatti et al. 1996) y más tarde en el complejo PF/PFG de la corteza parietal inferior (42). Forman un sistema definido como un conjunto de centros motores y visceromotores corticales dotados con propiedades de espejo (43), o sea, que descargan señales eléctricas al realizar una acción motora o cuando se observa una acción realizada por otro.

Posteriormente a través de técnicas neurofisiológicas no invasivas se ha demostrado la existencia del sistema de neuronas espejo (SNE) en humanos equivalente al de los monos y se han identificado las áreas y circuitos que lo conforman (44), estos son:

- El SNE parietofrontal o red espejo parietofrontal (PFNM): Constituido por amplias zonas de la corteza premotora ventral (vPM) (área 6 de Brodmann), del lóbulo parietal inferior (IPL) (área 40 de Brodmann) y de la parte caudal de la circunvolución frontal inferior (IFG) correspondiente a la parte posterior del área de Broca (área 44 de Brodmann), está involucrado en el reconocimiento del comportamiento voluntario y permite el procesamiento en paralelo y recíproco de las informaciones necesarias

para la planificación y ejecución de acciones. De vez en cuando, algunos estudios incluyen en el PFMN también la corteza premotora dorsal (dPM) y el lóbulo parietal superior (SPL) (área 7 de Brodmann). Las áreas cerebrales mencionadas se muestran en la figura 7.

- SNE límbico: Constituido por la región de la ínsula y la circunvolución cingulada anterior, es el responsable del reconocimiento del comportamiento afectivo y emocional. Permite captar y compartir las emociones de los demás (percepción del dolor, felicidad, etc.), activándose las mismas zonas cerebrales que cuando se experimenta en primera persona, es por lo tanto necesario para el comportamiento empático fundamental en las relaciones interpersonales.

Estos sistemas son el sustrato neural que permite comprender la implicación de funciones cognitivas como la observación, imitación e imagen de la acción en relación con la organización de los movimientos y su aprendizaje (43). Transforman la información sensorial obtenida al observar la acción de los otros o del miembro sano reflejado en un espejo en un programa motor muy similar al generado cuando realmente se está ejecutando la acción o cuando la persona se imagina realizándola, relacionando lo observado con la experiencia previa de cada individuo (44).

Figura 7

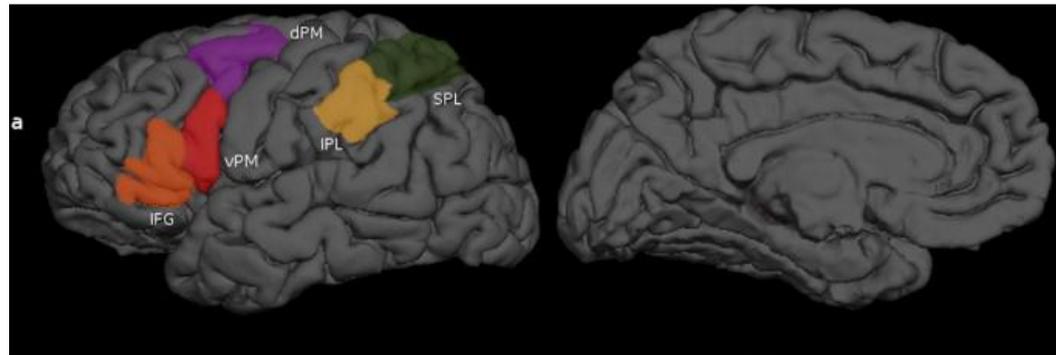


Figura 7: La red espejo parietofrontal (PFNM).

Fuente: Luca Casartelli, Massimo Molteni. *Where there is a goal, there is a way: What, why and how the parieto-frontal mirror network can mediate imitative behaviours.* *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Volume 47, 2014, 177–193.

- Evidencia actual sobre la terapia

Actualmente muchos estudios han evaluado los efectos de la terapia en espejo en pacientes secuestrados de ACV, pero aunque no todos ellos muestran resultados estadísticamente significativos que avalen el uso de la terapia, en términos generales, se puede observar que esta intervención tiene efectos favorables sobre los distintos aspectos que afecta la enfermedad. Dentro de estos aspectos están: función motora, dolor, independencia en las actividades de la vida diaria, calidad de vida, destreza y espasticidad, entre otros. Además, con respecto a los pacientes incluidos en las investigaciones, figuran tanto personas en etapa subaguda (menos de 6 meses de ocurrido el ACV) como crónica (más de 6 meses) y las pautas de intervención (duración de la sesión, frecuencia y duración total del tratamiento) difieren entre un estudio y otro, lo mismo que ocurre con los tiempos de seguimiento (45, 46, 47, 48).

En una revisión sistemática publicada el año 2015 se incluyeron 15 estudios que evaluaron los efectos de la terapia en espejo en pacientes con ACV, en la que se concluyó que la terapia en espejo es útil para el tratamiento de estos en todas las etapas de la enfermedad y es una buena opción para implementar en pacientes con afectación severa e incluso pérdida de la función motora del miembro superior, siendo efectiva para recuperación motora, la funcionalidad y el dolor, pero con pocos resultados en la espasticidad. Además, se concluye que tiempos de tratamientos más largos generan mayores resultados y se recomienda que la aplicación de la terapia sea orientada a tareas funcionales y bimanual o al menos imaginando el movimiento de la mano afectada y no solo observando el reflejo del movimiento del miembro indemne (45). Las características de las intervenciones realizadas por los estudios incluidos en la revisión se presentan en la tabla 5.

Tabla 5

	Tiempo desde el ictus	Tiempo de tratamiento	N.º de sesiones y duración
Yavuzer et al. ¹³	Media de 5,5 meses	4 semanas	5 semanales de 30 min
Dohle et al. ¹⁴	Máximo 8 semanas, media 28 días	6 semanas	5 por semana, de 30 min
Cacchio et al. ¹⁵	Media de 14 meses	4 semanas	30 min diarios
Cacchio et al. ¹⁶	Máximo 6 meses	4 semanas	5 semanales, de 1 hora
Michielsen et al. ¹⁷	Al menos 1 año	-	-
Michielsen et al. ⁹	Media de 3,9 años	6 semanas	5 semanales, de 1 hora
Yun et al. ¹⁸	Media de 25,8 días	3 semanas	5 semanales, de 30 min
Souza et al. ¹⁹	Media de 7 meses	10 sesiones	2 semanales, de 30 min
Kang et al. ²⁰	Pacientes subagudos	-	-
In et al. ¹¹	Media de 14 meses	4 semanas	5 semanales, de 30 min
Lee et al. ²¹	Media de 3,5 meses	4 semanas	5 semanales, 25 min, 2 veces al día
Thieme et al. ²²	Máximo 3 meses	5 semanas	20 sesiones, de 30 min
Bhasin et al. ¹⁰	Media de 8,5 meses	8 semanas	5 semanales, de entre 60 y 90 min
Bae et al. ²³	Máximo 6 meses	4 semanas	5 semanales, de 30 min
Invernizzi et al. ²⁴	Media de 22 días	4 semanas	5 semanales, de 30 min y de 1 hora

Tabla 5. Protocolos de intervención utilizados en estudios sobre terapia en espejo. Fuente: Reboledo M, Soto M. Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. Fisioterapia 2016; 38(2): 90-98.

Otra revisión sistemática del año 2012 incluyó 14 estudios y comparó la terapia en espejo con otras intervenciones. Los resultados arrojaron mejorías significativas en

la función motora, que por lo demás se mantuvieron a los 6 meses de finalizado el tratamiento, sin embargo, se cree que estas mejorías pudiesen ser influenciadas por el tipo de intervención control. Además, se mostraron efectos significativamente positivos sobre las actividades de la vida diaria y el dolor (46). Los resultados concernientes a la función motora al fin de la intervención comparados con los resultados de todas las otras intervenciones incluidas en la revisión se sintetizan en la figura 8.

Ambas revisiones citadas anteriormente afirman que investigaciones futuras deberían centrarse en establecer las dosis, frecuencia y duración adecuadas de la terapia en espejo, que permitan obtener los mejores resultados posibles (45, 46).

Figura 8

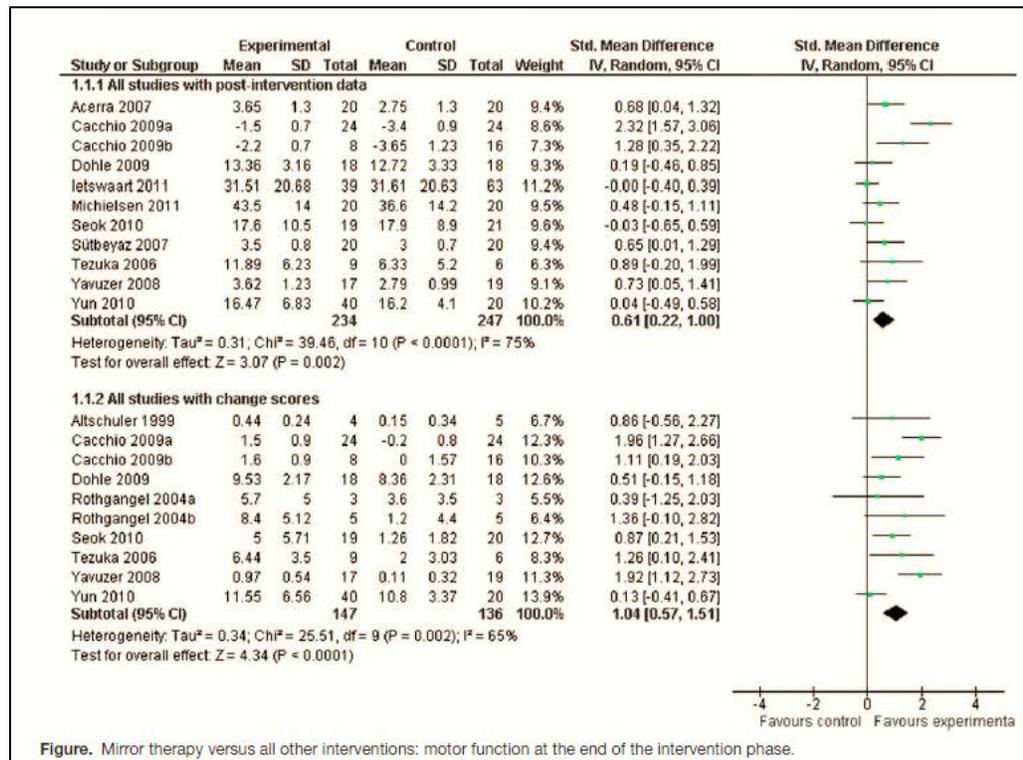


Figure. Mirror therapy versus all other interventions: motor function at the end of the intervention phase.

Figura 8. Terapia en espejo versus todas las otras intervenciones. Fuente: Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke. Stroke. 2012; 44(1):e1-e2.

III. Función motora

El término función motora, aunque ha sido ampliamente usado para referirse al estado de las funciones musculoesqueléticas y nerviosas de las estructuras corporales, aun no es un término claramente definido en la literatura, la cual utiliza además de este, otros conceptos similares como lo son habilidad motora, ejecución motora, recuperación motora y desempeño motor. Es un concepto amplio que incluye el control motor de los movimientos automáticos y voluntarios del organismo, además del tono, fuerza y flexibilidad muscular. En un esfuerzo por formular una definición, podemos decir que la función motora es la capacidad del sistema musculoesquelético de producir movimientos coordinados y precisos como respuesta integral a las intenciones del individuo y a los estímulos sensitivos del entorno, conformando de esta manera el sustrato necesario para que las personas puedan realizar tareas motoras y sus actividades de la vida diaria satisfactoria e independientemente. Esta capacidad requiere de la integridad de estructuras como los huesos, músculos, articulaciones y los sistemas nerviosos central y periférico además del pleno desempeño de funciones corporales como la propiocepción, sensibilidad táctil, vista, reflejos, y coordinación.(13, 49, 50, 51, 52)

La función motora es entonces la función del sistema motor que además es el encargado de organizar y coordinar la actividad de los músculos individuales para generar secuencias de movimientos (49).

Las estructuras que están relacionadas con la función motora son: la corteza cerebral, núcleos de la base, núcleos motores del tálamo, subtálamo, cerebelo, sustancia negra, núcleos rojos, formación reticular, núcleos pontinos, núcleos vestibulares, olivas inferiores, neuronas motoras bajas craneales y espinales y los nervios motores periféricos (13). Estas estructuras forman una red neuronal con una organización jerárquica que se describe a continuación.

- Sustrato neural de la ejecución motora.

El nivel más inferior de la jerarquía de estructuras que controlan la función motora se encuentra en la médula espinal, donde se ubican las motoneuronas que accionan las fibras musculares de los efectores. A este nivel se encuentran los reflejos de carácter estereotipado y automático, y respuestas voluntarias, todo esto modulado o generado por diversos circuitos neuronales localizados en la médula espinal. El nivel inmediatamente superior está compuesto por el tallo cerebral (tronco encefálico) el cual cumple un papel integrativo limitado de coordinación de la actividad motora. Algunos animales pueden realizar actos motores coordinados pero burdos en un estado descerebrado, con el tronco encefálico intacto. Desde aquí descienden dos sistemas, el medial que está encargado del control de la postura, integrando los estímulos visuales y vestibulares, y el sistema lateral que se encarga del control de los músculos distales de las extremidades, por lo tanto son muy importantes en las acciones funcionales que necesitan del brazo o de la mano.

El nivel más alto está representado por la corteza motora, constituida a su vez por la corteza motora primaria, la corteza premotora y el área suplementaria, siendo estas dos últimas las encargadas de dos procesos importantísimos para generar un movimiento voluntario complejo: la planificación y la coordinación. La corteza premotora y la suplementaria reciben información de zonas corticales de asociación parietal prefrontal y posterior, y finalmente se proyectan a la corteza motora primaria (49).

Las acciones de los sistemas corticoespinales y del tallo cerebral son moduladas por los ganglios de la base y el cerebelo que, por lo tanto, tienen una acción indirecta en la producción del movimiento. El cerebelo y los ganglios de la base actúan sobre la corteza motora tras pasar por los núcleos de relevo del tálamo, y de esta manera contribuyen a la integración de la información sensitivo-motora para hacer que las respuestas motoras sean más precisas. Los ganglios de la base tienen directa relación con la corteza motora prefrontal, y ambos están implicados en la planificación y coordinación del movimiento de diferentes parte del cuerpo. Cada estructura del nivel superior se proyecta directamente a la médula espinal por medio del tracto corticoespinal o indirectamente por los sistemas descendentes del tallo cerebral. Por otro lado el cerebelo interactúa con el tallo cerebral y las áreas corticales integrando las salidas motoras con la permanente retroalimentación sensorial y participa también en mejorar la agudeza del movimiento (49).

Los procesos que se ven implicados en el control motor, desde el punto de vista de la conducta, se pueden clasificar en 3 fases: iniciación, programación y ejecución (49).

- Iniciación: Parte con los procesos cognitivos (por ejemplo instrucciones) que incluyen a la corteza de asociación y procesos emotivos, procesos homeostáticos (sed), impulsivos (miedo), motivaciones, adaptación biológica y sobrevivencia, los cuales se relacionan con el sistema límbico (49).
- Programación: En esta se planifica el acto motor. En los movimientos voluntarios las estructuras como la corteza cerebral, el cerebelo y los ganglios de la base son los encargados de seleccionar las estrategias para el acto motor, preparando al tallo cerebral y a la médula espinal para realizar las respuestas adecuadas y finalmente realizar la contracción muscular. También existen generadores de patrones que son circuitos neuronales que al ser activados generan movimientos coordinados y estereotipados. Estos se ubican en el tallo cerebral o la médula espinal y además pueden ser modulados por los centros superiores para generar conductas complejas. Las estructuras límbicas pueden tener acceso a los generadores de patrones y de esta manera tener influencia directa en las respuestas motoras (49).
- Ejecución: Con la retroalimentación que proveen los estímulos propioceptivos y sensoriales las respuestas motoras se pueden ir adecuando. Tanto el cerebelo como la corteza cerebral reciben la información sensorial que les permite realizar los ajustes necesarios para generar el control fino de los movimientos, buscando una sincronización y coordinación de la vía final común, o sea, la motoneurona (49).

Las fases y la estructura jerárquica se representan en la figura 9 que se presenta a continuación.

Figura 9

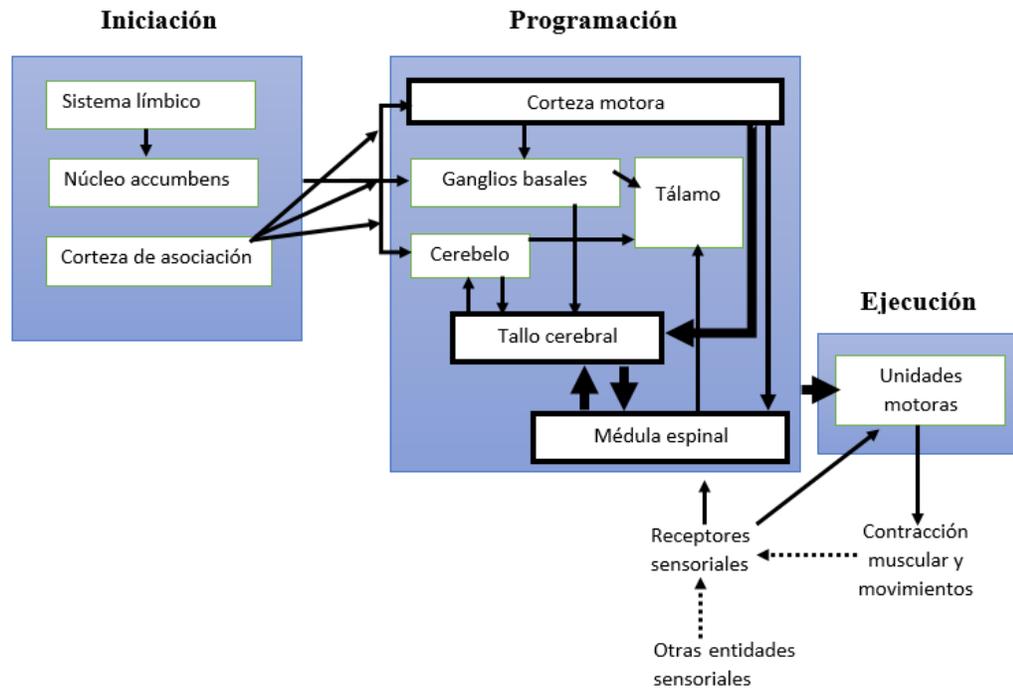


Figura 9: Esquema de la organización jerárquica del control motor y de los mecanismos involucrados en las respuestas motoras. En el cuadro se muestra los componentes neurales que participan en las fases de iniciación, programación y ejecución motora. Con líneas delgadas se indican las distintas interconexiones entre distintas estructuras y con las líneas punteadas las aferencias sensoriales, las líneas gruesas corresponden a las principales conexiones en la jerarquía descendente del control motor. Fuente: Alcaraz V, Gumá Díaz E, Rojas I. Texto de neurociencias cognitivas. México, D.F.: El Manual Moderno; 2001.

- Función motora del miembro superior y ACV.

En cuanto a la función motora del miembro superior, podemos entenderla como la capacidad de mover el brazo en el espacio de manera que la mano se sitúe en un lugar deseado en el tiempo preciso y con la fuerza adecuada que le permita realizar sus funciones como alcanzar, asir, llevar y manipular, que otorgan un nivel de funcionalidad al individuo. Así por ejemplo, la función motora del miembro superior se manifiesta cuando realizamos pinza fina o cuando realizamos flexión simultánea de hombro, codo y mano para llevar alimentos a la boca, entre otras múltiples tareas (13, 49, 50, 51, 52).

El ACV genera diversas alteraciones como la inmovilidad, la reducción de la capacidad del esfuerzo (por el aumento del sedentarismo) y la pérdida de habilidades como consecuencia del déficit motor. En la vida diaria, un individuo normal con un nivel de fuerza muscular suficiente y un óptimo estado físico puede mantener la postura, la marcha, las actividades de la vida diaria, las deportivas y las ocupacionales, pero en los pacientes que sufren un ACV, el deterioro en su estado físico y fuerza muscular es inmediato, lo cual se debe a las alteraciones neurológicas como la hemiplejía o hemiparesia, a las comorbilidades y al envejecimiento natural previo (53). De los sobrevivientes de ACV aproximadamente el 85% reporta deficiencia funcional de la extremidad superior y además se ve afectada la calidad de vida y la participación en actividades de la vida diaria, y 6 meses después de sufrido el ACV el 30 al 60% de los pacientes no recuperan el uso funcional y tan solo el 5 al 20% conseguirá una completa recuperación de la función del brazo (54). Además del déficit motor, el 50 al 75%

de los sobrevivientes muestran alteraciones cognitivas, lo cual dificulta la independencia domiciliaria del afectado. Por lo tanto, la reducción del procesamiento de información más la pobre función motora, van a impedir la correcta ejecución de las tareas cotidianas que requieren de un procesamiento cognitivo rápido y una adecuada secuencia de movimientos ordenados y complejos como vestirse, asearse y cocinar, entre otras actividades (53).

En la siguiente imagen (figura 10) se muestra como el ACV y sus secuelas afectan a la persona tanto en su individualidad como en su entorno, afectando y dañando a estructuras que están comprometidas en la función motora, con la consecuencia de afectar también la funcionalidad de las personas, empeorando así su calidad de vida.

Figura 10

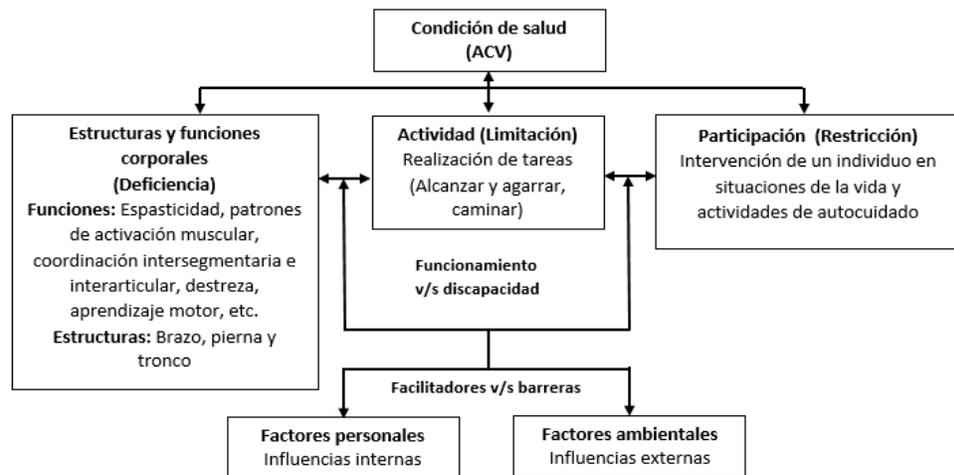


Figura 10: Repercusiones del ACV sobre los componentes de la clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y la salud (CIF). Modelo de la Organización Mundial de la Salud.
Fuente: Levin M, Kleim J, Wolf S. What Do Motor "Recovery" and "Compensation" Mean in Patients Following Stroke? *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008; 23(4):313-319.

IV. Destreza manual

La definición más simple expone que la destreza manual corresponde a la habilidad de manipular objetos con las manos (Trombly & Scott, 1989). Pero la definición más completa de este concepto es la que realizó Poirier (1987), la cual dice que es una habilidad manual que requiere de la coordinación rápida y voluntaria de movimientos finos y gruesos, basados en habilidades las cuales se pueden desarrollar a través del aprendizaje, entrenamiento y la experiencia. Entonces podríamos decir que destreza manual depende de la coordinación, la prensión y habilidades que se desarrollan practicando la manipulación de ciertos objetos que varían en cuanto al tamaño.

La destreza manual se puede dividir en dos una destreza manual fina y una gruesa.

Destreza manual fina: Esta depende de la coordinación de la porción más distal de la extremidad superior, o sea la mano y principalmente los dedos. Por lo tanto, esta se utiliza en la manipulación de objetos pequeños con los dedos o entre ellos.

Destreza manual gruesa: Esta habilidad corresponde a movimientos más globales del miembro superior, lo que quiere decir, que son menos refinados y que implican una menor utilización de las manos y de los dedos (55).

- Relación con el ACV.

Las destrezas manuales son un indicador de independencia en las actividades de la vida diaria en cuanto al uso de las manos y del miembro dominante. En los pacientes que han sufrido un ACV la destreza manual es una habilidad que se ve

comprometida a través del déficit motor que genera el daño cerebral, lo que afecta la calidad de vida de estos individuos. Esto ha generado la creación de numerosos instrumentos de medición de la destreza manual. Por ejemplo, para la evaluación de la destreza manual se utiliza el test Fugl-Meyer Assessment scale, y específicamente para la medición de la destreza manual gruesa se utiliza el Box and Block Test (56).

V. Calidad de vida

En la actualidad existen varias definiciones y/o propuestas de definiciones para el concepto de Calidad de Vida, derivando por un lado de la naturaleza propia y diversa del concepto, o bien a que este es un concepto multidisciplinario, encontrándose definiciones desde diversos enfoques (economía, ciencia, filosofía, etcétera) (57).

El Grupo de Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud (OMS) define este concepto como una “*percepción individual de su posición en la vida en el contexto de la cultura y el sistema de valores en el cual vive, en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones*”, es decir, lo define como la manera en que el individuo percibe su vida, el lugar que ocupa en el contexto cultural y el sistema de valores en que vive, la relación con sus objetivos, expectativas, normas, criterios y preocupaciones, todo ello permeado por las actividades diarias, la salud física, el estado psicológico, el grado de independencia, las relaciones sociales, los factores ambientales y sus creencias personales (14, 58).

En una Revisión Teórica del concepto de Calidad de Vida realizada por la Sociedad Chilena de Psicología en el norte de Chile en el año 2012, se plantea el siguiente diagrama (figura 11) tratando de explicar el concepto de calidad de vida de la OMS, ya que dicho organismo no lo plantea expresamente (57).

Figura 11

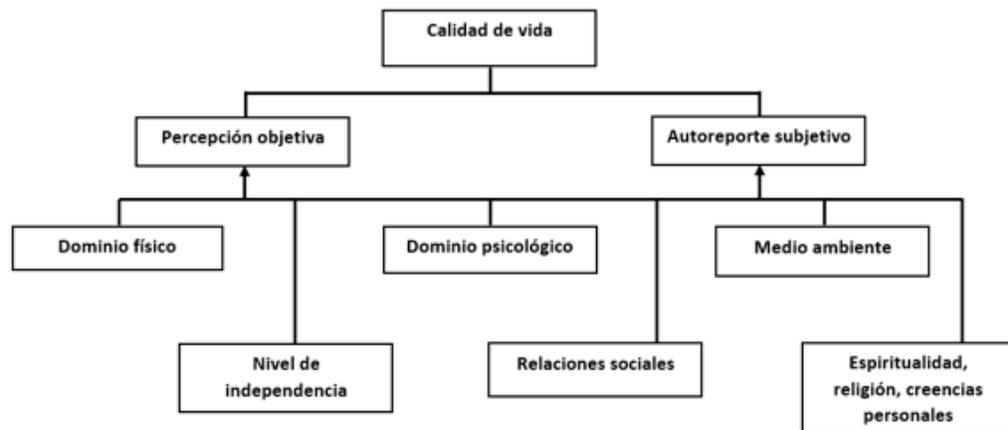


Figura 11: Esquema sobre la calidad de vida y los factores que influyen en ella
Fuente: Urzua A, Caqueo A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica*. 2012; 30 (1):61-71.

Por otra parte, se define la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) como “el valor asignado a la duración de la vida modificado por la deficiencia, el estado funcional, la percepción de salud y la oportunidad social debido a una enfermedad, accidente, tratamiento o política determinada” (58).

En las tablas presentadas a continuación (tablas 6, 7, 8) de un estudio que valoró la calidad de vida a través del cuestionario SF-36 en pacientes luego de un ACV en dos hospitales de la ciudad de Baranquilla, Colombia, se evidencia que hay un mayor compromiso de la función física, ya que muchos de los pacientes

presentaban ciertas limitaciones e incapacidades que les impedían realizar sus actividades habituales de la vida diaria producto de las secuelas como la hemiplejía. Cabe destacar que las variables de dolor corporal y la función social medidas por este cuestionario presentan mejores condiciones, ya que se observó un gran apoyo por parte de los familiares, situación muy importante para lograr mejorar la calidad de vida. Además en este estudio los pacientes de sexo masculino obtuvieron resultados más favorables superando en casi la totalidad de los ítems evaluados a las pacientes de sexo femenino, situación que, explican los autores, puede deberse al mayor número de hombres incluidos en el estudio (59).

Tabla 6

ESCALA	MEDIA	DE	
Función física	24,2683	26,1486	CUESTIONARIO DE SALUD FÍSICA
Rol físico	34,1463	44,4846	
Dolor corporal	67,5422	29,1486	
Salud general	52,8666	21,5390	
Vitalidad	38,3740	22,2001	CUESTIONARIO DE SALUD MENTAL
Función social	69,5122	25,2429	
Rol emocional	53,6585	42,7383	
Salud mental	32,2702	30,3929	

Tabla 6: puntuación media y desviación estándar de la calidad de vida según las escalas establecidas en el cuestionario SF-36 de pacientes post-ACV isquémico.

Fuente: Silva A, Támara C, Álvarez A, Londoño M, Marina L. Calidad de vida en pacientes post evento cerebrovascular isquémico en dos hospitales de la ciudad de Barranquilla (Colombia). Salud uninorte. 2009; 25(1): 73-79.

Tabla 7

ESCALA	MEDIA	DE	
Función física	29,40	28,55	CUESTIONARIO DE SALUD FÍSICA
Rol físico	40,00	36,77	
Dolor corporal	72,72	26,92	
Salud general	51,17	24,28	
Vitalidad	39,47	24,56	CUESTIONARIO DE SALUD MENTAL
Función social	72,67	21,45	
Rol emocional	61,33	43,76	
Salud mental	34,15	33,39	

Tabla 7: Puntuación media y desviación estándar de la calidad de vida según las escalas establecidas en el cuestionario SF-26 de pacientes masculinos post ACV isquémico.

Fuente: Silva A, Támara C, Álvarez A, Londoño M, Marina L. Calidad de vida en pacientes post evento cerebrovascular isquémico en dos hospitales de la ciudad de Barranquilla (Colombia). Salud uninorte. 2009; 25(1): 73-79.

Tabla 8

ESCALA	MEDIA	DE	
Función física	16,25	20,62	CUESTIONARIO DE SALUD FÍSICA
Rol físico	25,00	39,79	
Dolor corporal	59,45	31,49	
Salud general	55,52	16,79	
Vitalidad	36,67	18,54	CUESTIONARIO DE SALUD MENTAL
Función social	64,58	30,35	
Rol emocional	41,67	39,44	
Salud mental	29,32	25,78	

Tabla 8: Puntuación media y desviación estándar de la calidad de vida según las escalas establecidas en el cuestionario SF-26 de pacientes femeninos post ACV isquémico.

Fuente: Silva A, Támara C, Álvarez A, Londoño M, Marina L. Calidad de vida en pacientes post evento cerebrovascular isquémico en dos hospitales de la ciudad de Barranquilla (Colombia). Salud uninorte. 2009; 25(1): 73-79.

Por otro lado, en un estudio que valoró la calidad de vida a largo plazo en pacientes que sufrieron un ACV se encontró una relación inversa respecto a la dependencia de actividades básicas de la vida diaria y la edad, de forma que los pacientes más jóvenes eran más independientes. Según el índice de Barthel (figura 12) se destaca que un 56% de los pacientes incluidos en este estudio era independiente y que el resto presentaba algún tipo de dependencia (60).

Figura 12

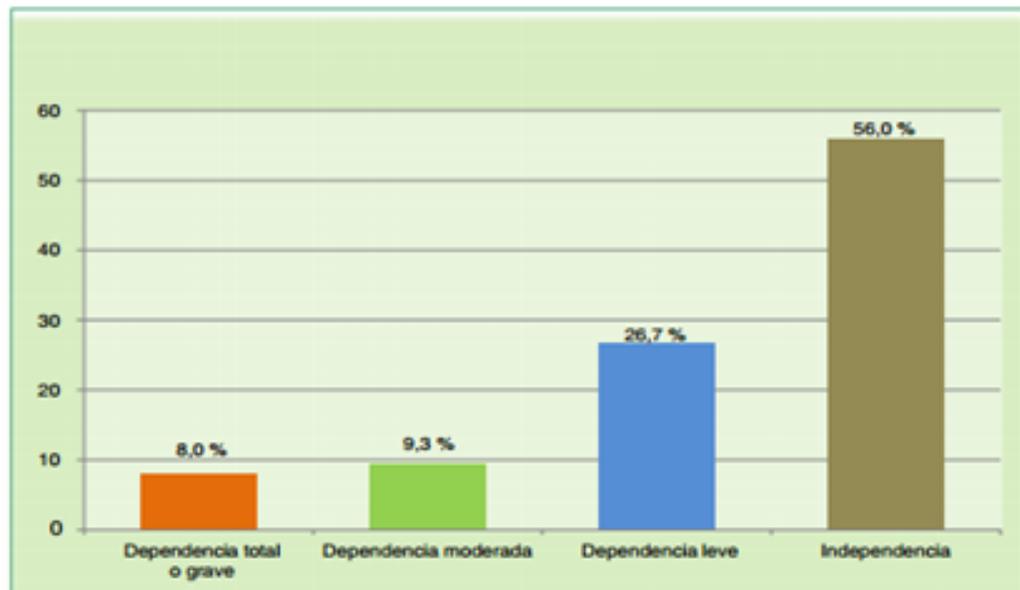


Figura 12: Grado de dependencia funcional en las actividades de la vida diaria:

Fuente: Leno Díaz C, et al. Calidad de vida relacionada con la salud en personas supervivientes a un ictus a largo plazo. Rev Cient Soc Esp Enferm Neurol.2016.

Podemos observar por lo tanto que la calidad de vida en los pacientes secueledos de ACV se ve afectada negativamente, repercutiendo en la realización de sus actividades diarias, individuales y sociales, siendo además esta afectación más grande a medida que aumenta la edad, donde la prevalencia de ACV es también frecuente.

Resultados de diferentes estudios realizados sobre la calidad de vida luego de un ACV, tanto en escalas generales (SIP, SF-36, EuroQLF, perfil de salud de Nottingham) como específicas (SA-SIP30, ECI, SAQOL/39, NEWSQOL), mostraron que la presencia de depresión post ACV, la disfunción sexual, el grado de incapacidad, una red social insuficiente, las afasias graves y el estado cognitivo son factores que contribuyen a una pobre y deficiente calidad de vida en secueledos de ACV (61).

Instrumentos de medición de calidad de vida

Existen numerosos instrumentos para medir la calidad de vida de las personas. El que más a menudo se usa para este fin es el cuestionario, que se integra por un número determinado de apartados descriptivos que ordenan los diferentes niveles de cada dimensión a evaluar y por lo general se acompaña de instrucciones para su correcta administración y su cumplimiento. Es un proceso estructurado donde se recoge información que se basa en el cumplimiento de una serie de preguntas y son capaces de medir de forma separada distintas dimensiones de un problema de salud (62).

Nos encontramos así con (62):

- Instrumentos Genéricos: no se relacionan específicamente con un problema de salud en particular y pueden ser aplicados a la población en general o a un grupo más específico de personas. Miden un amplio espectro de dimensiones de la calidad de vida, pero frecuentemente presentan una baja sensibilidad a cambios pequeños que son significativos clínicamente.

En este grupo nos encontramos con los Perfiles de Salud, que son cuestionarios que miden diferentes dimensiones de la calidad de vida, dando puntuación específica para estos aspectos y que incluyen como mínimo las dimensiones física, social y mental.

Dentro de los más usados encontramos el *Perfil de las Consecuencias de la Enfermedad (PCE)*, el *Perfil de Salud de Nottingham (PSN)* y *Cuestionario de Salud SF-36 (SF-36)*.

- Instrumentos Específicos: estos instrumentos consideran aspectos de la calidad de vida que se ven afectados por alguna condición en específico o que afecta a un grupo determinado de personas, por lo que las preguntas generadas se hacen a partir de problemas concretos que una enfermedad tiene sobre las personas. A diferencia de los genéricos, presentan una alta sensibilidad en pequeños cambios para el problema de salud, no permitiendo la comparación con otras patologías o condiciones.

Dentro de los más usados para el ACV están *Newcastle Stroke-Specific Quality of Life Measure (NWESQOL)*, *Escala de Calidad de Vida Para el Ictus (ECVI-38)*, *Sickness Impact Profile (SIP30-AI)*, *Stroke-Specific Quality of Life (SS-QOL)* y *Stroke Impact Scale (SIS)*.

VI. Búsqueda de la información

Con antelación al comienzo de la búsqueda de información se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos de artículos científicos, donde el objetivo principal de la búsqueda era generar evidencia que ayude discriminar entre la aplicación de terapias de neurorehabilitación para paciente secueledos de ACV.

En relación a esto la pregunta de búsqueda se propuso de la siguiente forma:

“¿Es efectiva la terapia en espejo para mejorar la función motora en el miembro superior de pacientes POST-ACV?”

La primera búsqueda se realizó en la base de datos MEDLINE (buscador PUBMED) en Enero del presente año con los términos que se exponen a continuación y la estrategia de búsqueda respectiva:

- Términos de búsqueda
 - **Paciente:** Stroke (MeSH); Cerebral hemorrhagic (MeSH); Brain Ischemia (MeSH)
 - **Intervención:** Fisical therapy speciality (MeSH); Mirror neuron; Mirror therapy; Mirror movement.
 - **Comparación:** -----
 - **Resultado:** Recovery of function (MeSH); Motor function.

- Estrategia de búsqueda MEDLINE

((("Stroke"[Mesh] OR "Brain Ischemia"[Mesh]) OR "Cerebral Hemorrhage"[Mesh]) AND (((("mirror movement"[All Fields] OR "mirror neuron"[All Fields]) OR "mirror therapy"[All Fields]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])) AND ("Recovery of Function"[Mesh] OR "motor function"[All Fields]) AND ((Controlled Clinical Trial[ptyp] OR systematic[sb]) AND "humans"[MeSH Terms] AND "adult"[MeSH Terms])).

Se obtuvieron 24 resultados de los cuales 17 se relacionaban directamente con nuestra pregunta de búsqueda.

Además, posteriormente se realizó una búsqueda en GOOGLE ACADÉMICO considerando los mismos términos usados en Pubmed, pero sólo utilizando términos libres.

- Estrategia de búsqueda GOOGLE ACADÉMICO

Stroke OR "Brain Ischemia" OR "Cerebral Hemorrhage" and "mirror movement" OR "mirror neuron" OR "mirror therapy" OR "Physical Therapy Specialty" and "Recovery of Function" OR "motor function"

Mediante la estrategia anterior se obtuvieron 2.390 resultados. Luego se aplicó el filtro “Ordenar por fecha” y los resultados obtenidos fueron 11, los que estaban relacionados directamente con la pregunta de búsqueda.

- Búsqueda en otras bases de datos

Se realizaron búsqueda en las bases de datos Scielo y PEDro utilizando los términos libres, donde se obtuvieron resultados relacionados.

Por último y como otra fuente de búsqueda de estudios que nos pudiesen servir y que estuviesen relacionados con nuestra pregunta, se utilizaron las referencias de los estudios que más se relacionaban, con el fin de buscar esos estudios específicos y evaluar si cumplían con las condiciones para ser utilizados.

VII. Análisis crítico de la literatura.

Se realizó un análisis crítico utilizando la guía CASPE según el diseño de cada estudio. Primero se presentara el análisis crítico de tres Ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECAs) y posteriormente de dos revisiones sistemáticas.

- Ensayo clínico controlado aleatorizado número 1.

En el artículo titulado “Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial”. Autores son Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F, Atay M y Stam H , al aplicar la guía CASPe (63) para ECAs y tras responder las preguntas nos percatamos que los resultados del estudio son válidos porque tiene un objetivo claro, evaluar la efectividad de la terapia en espejo en la rehabilitación del miembro superior de personas con ACV subagudo, los pacientes fueron asignados aleatoriamente utilizando un programa de computadora manteniendo oculta la secuencia y en el seguimiento que duro 6 meses finalizado el estudio, ocurrieron mínimas pérdidas.

Además, es un ECA triple ciego, en donde los grupos al inicio del estudio fueron comparables y al margen de la intervención recibieron un trato igualitario. Los resultados mostraron que los efectos de la intervención fueron significativamente favorables para el grupo tratado con terapia en espejo en términos de recuperación motora y funcionalidad manual ($p < 0,01$) con un intervalo de confianza de un 95%. Estos resultados pueden ayudarnos ya que son extrapolables a la población chilena porque las características de los pacientes con ACV son similares en ambas poblaciones y la terapia puede ser aplicada en Chile debido que es una intervención de bajo costo y mínimamente invasiva y con resultados prometedores.

- Ensayo clínico controlado aleatorizado número 2.

Para el artículo titulado “Effects of Mirror Therapy on Motor and Sensory Recovery in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial”. Autores son Ching-Yi Wu, Pai-Chuan Huang, Yu-Ting Chen, Keh-Chung Lin y Hsiu-Wen Yang, se utilizó la guía CASPe (63) para ECAs, donde se concluyó que el objetivo del estudio está claramente definido, comparar los efectos de la terapia en espejo versus tratamiento control sobre el desempeño de movimientos, control motor, recuperación sensorial y el rendimiento de las actividades de la vida diaria en personas con ACV, los participantes recibieron una asignación aleatoria a los tratamientos mediante la estratificación por el lado de la lesión y el nivel de deterioro motor, durante el estudio no hubieron pérdidas pero si se registraron pérdidas significativas en el seguimiento de 6 meses y fueron equivalentes en ambos grupos. Este estudio es un simple ciego, las características de ambos grupos

son similares por lo tanto son comparables y respecto al trato de los pacientes fue parejo para todos. Los resultados muestran que solo hay diferencias significativas en el Fugl-Meyer Assessment, pero no así en las demás mediciones con un intervalo de confianza del 95%. Finalmente se considera que estos resultados pueden ser de ayuda porque la población local también tiene la condición de base el ACV, los instrumentos son los adecuados y los beneficios superan los riesgos y los costes.

- Ensayo clínico controlado aleatorizado número 3.

El tercer artículo escogido se llama “The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial”. Sus autores son Invernizzi M, Negrini S, Carda S, Lanzotti L, Cisari C y Baricich A, y una vez aplicada la guía CASPe (63) para ECAs, la respuesta a sus preguntas arroja lo siguiente, el estudio tiene un objetivo claramente definido, evaluar si la adición de la terapia en espejo (MT) a la terapia convencional (TC) puede mejorar la recuperación motora del miembro superior en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo, la asignación que recibieron los pacientes a las intervenciones fue aleatoria realizada por un software y solo hubo una pérdida por un nuevo episodio ACV en el seguimiento 1 mes después del tratamiento. En el estudio los evaluadores fueron cegados (simple ciego), las características de base de los participantes son comparables entre los dos grupos y los pacientes fueron tratados de una forma igualitaria. En cuanto a los resultados ambos grupos mostraron mejoras significativas, pero fueron mayores en el Functional Independence Measure (FIM), índice de motricidad del miembro superior

Motricity Index of upper limb (MI) Y Action Research Arm Test (ARAT) para el grupo de MT comparado con el grupo control y en el análisis estadístico se consideró un intervalo de confianza de 95%. Los resultados fueron medidos utilizando tres instrumentos de evaluación para la función motora útiles para la recopilación de todos los resultados de relevancia clínica, los cuales demuestran que la MT si tiene efectos positivos en el ACV, además la población chilena es comparable con la muestra del estudio y los riesgos son bajos al igual que los costos porque es una terapia mínimamente invasiva y económica.

- Revisión sistemática número 1.

La lectura crítica de la revisión sistemática titulada “Efectos de la terapia de espejo en el ictus” realizada por Reboledo M. y Soto M., utilizando el formato CASPe (64) para este tipo de estudios muestra que los resultados obtenidos en ella son medianamente válidos, pues queda claro su objetivo que es conocer los efectos de la terapia en espejo en pacientes con ACV, de igual manera se deja claramente establecido el tipo de pacientes incluidos, la intervención realizada y las medidas de resultado consideradas en los 15 estudios incluidos en la revisión, de los cuales 11 fueron ECAs y los 4 restantes ensayos no controlados que en términos generales son diseños apropiados para responder a la pregunta de investigación formulada, aunque los ensayos no controlados le restan potencia al estudio. Además, la búsqueda sistemática de literatura se realizó en 4 bases de datos abarcándose así una parte aceptable de la literatura disponible y arrojando estudios pertinentes, pero no se menciona algún proceso de evaluación de la calidad de los estudio.

Los resultados de este estudio fueron valorados en términos de recuperación motora, habilidades funcionales y destreza, dolor, actividades en la vida diaria, espasticidad, calidad de vida y hemicnegligencia, además 5 de los estudios incluidos en la revisión registraron los cambios estructurales o funcionales en el cerebro luego de aplicada la terapia, se consideraron estadísticamente significativos resultados con un valor p menor a 0,05 quedando así claras las variables con resultados favorables a la intervención y las que no. Tomando en cuenta las preguntas y pistas de la guía CASPe estos resultados son aplicables en la población chilena ya que las poblaciones son comparables y sus diferencias no influyen de manera significativa en los resultados, tomando en cuenta las características de la patología y los fundamentos neurofisiológicos de la terapia en espejo, la cual además es una intervención viable de aplicarse en Chile, económica y con beneficios esperados superiores a los riesgos que conlleva.

- Revisión sistemática número 2.

El estudio titulado “Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke” realizado por Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J y Dohle C. fue evaluado con la guía CASPe (64) para revisiones sistemáticas, con la cual se observó que los resultados de la investigación son válidos, pues su objetivo es claro, sintetizar la efectividad de la terapia en espejo para mejorar la función motora, actividades de la vida diaria y deficiencia visuoespacial en pacientes con ACV, los artículos incluidos en la revisión tienen un diseño apropiado para responder a la pregunta pues son ECAs encontrados en varias bases de datos de manera que se incorporaron la mayoría de los estudios importantes y pertinentes sobre el tema y

estos fueron evaluados utilizando la escala PEDro para determinar su calidad. La variable de resultado principal fue la función motora y se consideró estadísticamente significativo un valor p menor a 0,002 con un intervalo de confianza del 95%, en la cual se encontró que la intervención es favorable para la recuperación de la función motora, lo mismo que para las actividades de la vida diaria y el dolor con valores p menores a 0,02 y 0,03 respectivamente y con un intervalo de confianza del 95%. Estos resultados son extrapolables a la población chilena que ha sufrido un ACV, pues sus características son similares a las de las personas que recibieron terapia en espejo en los estudios incluidos en la revisión. Además la terapia no muestra mayores obstáculos para su aplicación en Chile, ya que es económica y segura.

Capítulo III

I. Diseño del estudio

Los estudios experimentales son estudios donde a un grupo de personas o participantes se les somete a una intervención y se compara con otro grupo, el que se expone a otra intervención. Dentro de los estudios experimentales están los ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA), estos son considerados el mejor diseño para evaluar la eficacia de una intervención en salud y sus ventajas se describen en la tabla 9 (65).

- **Ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA)**

Corresponde a un tipo de estudio experimental controlado, con humanos que participan de manera voluntaria. El ECCA se utiliza para comprobar la eficacia y seguridad de intervenciones o tratamientos frente a enfermedades o problemas de salud.

Análisis de la sigla:

- Ensayo clínico (EC): Porque es un estudio donde se prueba un nuevo medicamento o medida terapéutica, en personas voluntarias, que se exponen al menos a dos regímenes de tratamiento de los cuales uno se llama control. Los controles pueden ser positivos o negativos, estos últimos mencionados reciben una terapia placebo y los positivos reciben la terapia estándar para proteger su salud, en el caso de que se quiera demostrar que la nueva terapia tiene un efecto superior a la que ya se utiliza.
- Controlado (C): Por el control de las condiciones bajo estudio.

- Aleatorizado (A): Por la forma de la asignación de la maniobra de intervención en los sujetos con características homogéneas, lo cual permite realizar la comparación entre los grupos (66).

A continuación se exponen las características que debería cumplir un ECCA (67):

1. Ser prospectivo.
2. Emplear intervenciones.
3. Utilizar un grupo control.
4. Idealmente ser randomizado.
5. Idealmente ser doble ciego.
6. Llevarse a cabo en una muestra.

En la tabla 9 se describen las ventajas y las desventajas de los ECCA (65):

Tabla 9

Ventajas	Desventajas
Proporcionan la mejor evidencia de una relación causa-efecto entre la intervención que se evalúa y la respuesta observada.	Las restricciones éticas impiden que muchas preguntas puedan ser abordadas mediante un ensayo clínico aleatorio.
Proporcionan un mayor control del factor de estudio.	Habitualmente se llevan a cabo con participantes muy seleccionados, lo que dificulta la generalización y extrapolación de los resultados.
La asignación aleatoria tiende a producir una distribución equilibrada de los factores pronóstico que pueden influir en el resultado (potenciales factores de confusión), formando grupos comparables; de este modo, permite aislar el efecto de la intervención del resto de factores.	A menudo, las intervenciones se administran con pautas rígidas, diferentes de las que se realizan en la práctica habitual, lo que dificulta la generalización y extrapolación de los resultados.
	En general, sólo permiten evaluar

	el efecto de una única intervención.
	Suelen tener un coste elevado, aunque ello depende de la duración del estudio y la complejidad del protocolo.

Tabla 9: Ventajas y desventajas de los Ensayo Clínicos Controlados Aleatorizados.

Fuente: Argimon Pallás Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. [Spain]: Elsevier; 2004

II. Muestra

- Población Diana

Población adulta y adulto mayor entre 18 y 80 años, que presente secuelas de ACV en la ciudad de Temuco entre los años 2017 y 2019.

- Población accesible

Población adulta y adulta mayor entre 18 y 80 años, que estén secueledos de un episodio de ACV y que se atiendan en centros de rehabilitación en la ciudad de Temuco en los años 2017 y 2019.

- Criterios de elegibilidad (Tabla 10)

Tabla 10

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Capacidad para seguir instrucciones de la terapia (≥ 14 puntos Mini mental)	Otra patología que interfiera con su habilidad para sentarse o mover algún MMSS
Edad entre 18-80 años	Heminegligencia.
ACV subagudo (menos de 6 meses de ocurrido el accidente)	Impedimentos visuales severos
Paciente con afectación moderada o severa (Escala de Ashworth entre 1+ y 3)	
Primer ACV isquémico unilateral	

Tabla 10: Criterios de elegibilidad del estudio.

NOTA: El Mini Examen del Estado Mental y la Escala de Ashworth modificada están disponibles en anexos.

- Estimación del tamaño de muestra

Debido a que en la literatura no se encontró una desviación estándar para el instrumento de medición de la función motora (variable principal), ARAT, no fue posible realizar el cálculo del tamaño de muestra (n) necesario para el estudio usando algún programa específico (Epidat 4.1). Los estudios que utilizaron el ARAT para medir la función motora, además utilizaban el instrumento Fugl-Meyer utilizando la desviación estándar y el porcentaje de cambio significativo de este último para el proceso de cálculo de la muestra.

Por lo tanto para estimar el tamaño de muestra necesario para este estudio y a la vez que este pueda ser significativo dentro de los posibles resultados a obtener con este tipo de pacientes, se realizó una estimación mediante las medias poblaciones de las últimas revisiones sistemáticas (45, 46) con el fin de poder proponer un tamaño de muestra superior a la media del tamaño de muestra calculado en estos estudios.

En la siguiente figura 13 se muestran los tamaños de muestra de los estudios incluidos en una revisión (45)

Figura 13

	Año	Tipo de estudio	Tamaño muestra
Yavuzer et al. ¹³	2008	ECA	40
Dohle et al. ¹⁴	2008	ECA simple ciego	36
Cacchio et al. ¹⁵	2009	ECA simple ciego	24
Cacchio et al. ¹⁶	2009	ECA simple ciego	48
Michielsen et al. ¹⁷	2010	Ensayo no controlado	18
Michielsen et al. ⁹	2010	ECA de fase II	40
Yun et al. ¹⁸	2011	ECA	60
Souza et al. ¹⁹	2011	Ensayo no controlado	6
Kang et al. ²⁰	2011	Ensayo no controlado	30 sujetos sanos y 30 pacientes con ictus
In et al. ¹¹	2012	ECA	19
Lee et al. ²¹	2012	ECA	26
Thieme et al. ²²	2012	ECA	60
Bhasin et al. ¹⁰	2012	Ensayo no controlado	20
Bae et al. ²³	2012	ECA	20
Invernizzi et al. ²⁴	2013	ECA simple ciego	26

ECA: ensayo controlado aleatorizado.

Figura 13: características de los estudios incluidos en la revisión sistemática, Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Reborado Silva M, Soto-González

Según la figura anterior el tamaño de muestra promedio es de 34 pacientes. Además en la revisión sistemática de Thieme (46) el número promedio de sujetos incluidos en los estudios analizados fue de 36.

Debido a esto, la muestra que se propone para este estudio será no probabilística y por conveniencia de acuerdo a los criterios elegibilidad. Se estima por tanto un tamaño de muestra de 40 participantes, que está por sobre la media que se observa en la literatura. Considerando también un porcentaje de pérdida 12% el valor de n para este estudio será de 46 personas.

- Reclutamiento de la muestra

Se realizarán charlas informativas dirigidas tanto a personas secueledas de ACV que se estén tratando en los centros de rehabilitación de la ciudad de Temuco, como a los profesionales de salud que trabajan en dichos centros. Estas charlas darán a conocer las generalidades del estudio para que las personas que quieran participar en él lo hagan de forma voluntaria, entregando previamente la

información relevante con las condiciones (criterios de elegibilidad) para participar del estudio.

El proceso de reclutamiento de los participantes se realizará durante los primeros 10 meses.

III. Asignación aleatoria

La asignación aleatoria de los sujetos en los grupos tanto de intervención como control nos permitirá realizar comparaciones entre los grupos y sus tratamientos de forma imparcial. Esto ya que al ser aleatorizados se evita que las características basales, como la edad y el sexo, puedan interferir (o que interfieran lo menos posible) en los resultados, o sea, la asignación aleatoria tiende a producir una distribución equilibrada de las variables entre los grupos, tanto las conocidas como las que no lo son. Esta tendencia es tanto mayor cuanto más elevado es el tamaño de la muestra (65).

Otras ventajas que presenta la asignación aleatoria son:

- Previene sesgos debidos al propio sujeto o al observador.
- Permite la utilización de las pruebas estadísticas.
- Permite el uso de técnicas de enmascaramiento.

Hay varios tipos de asignación aleatoria, donde 3 de los principales son la aleatorización simple, aleatorización en bloques y aleatorización estratificada.

El tipo de asignación para este estudio será en bloque mediante el programa estadístico STATA versión 14, ya que esta forma garantiza la mantención de un

número similar de sujetos en ambos grupos, en cualquier momento a lo largo del estudio.

En la figura 14 se presenta el flujograma de actividades del estudio.

Figura 14

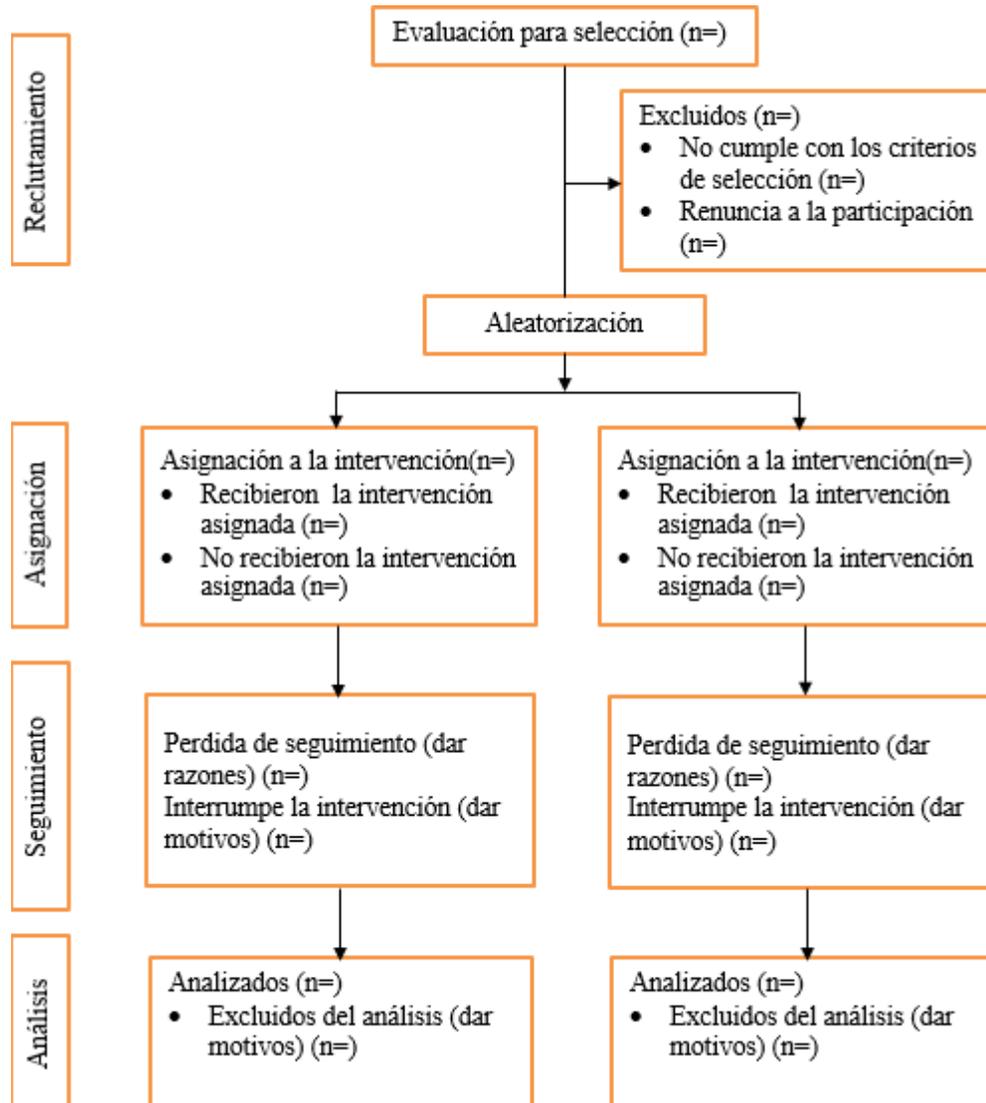


Figura 14: Flujograma de actividades.

IV. Enmascaramiento

En los ECAs, para evitar que las expectativas tanto de los pacientes como de los investigadores puedan influir en la evaluación de los resultados observados, se utilizan técnicas de enmascaramiento (ciego). Las técnicas de ciego se definen como procedimientos que se hacen para que algunos de los sujetos implicados en el estudio (participantes, equipo investigador etc.) no posean el conocimiento de algunos hechos (por ejemplo, el tratamiento que recibe cada sujeto) que pudieran alterar los resultados del estudio o sesgar los resultados obtenidos.

Un estudio que no utiliza ciegos se denomina *ensayo abierto*.

- Tipos de enmascaramientos

Simple ciego: Cuando los participantes o el investigador no saben que tratamiento está recibiendo cada sujeto.

Doble ciego: Tanto los participantes como los evaluadores desconocen el tratamiento que se administra cada participante.

Triple ciego: Cuando hay más personas que desconocen el tipo de tratamiento que recibe cada participante, por ejemplo el estadístico.

Cuando ninguno de los métodos mencionados se puede realizar se puede recurrir a la técnica del evaluador cegado, que consiste en que el evaluador no conozca a que grupo pertenece el participante. Esta técnica es necesaria cuando la respuesta tiene algún elemento de subjetividad (evaluación del dolor). Por otro lado, no es

imprescindible cegar al evaluador cuando la variable contiene elementos de objetividad (mediciones de laboratorio) (65).

En la tabla 11 se muestran las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de enmascaramiento (68).

Tabla 11

Técnica	Ventajas	Desventajas
Sin	Fácil	Sesgo paciente Sesgo operador Sesgo observador
Simple	Fácil	Sesgo operador Sesgo Investigador
Doble	Sesgos improbables	Complejidad Seguridad en manos de otros
Triple	Objetivo Efectividad Monitoreada	Ética Complejidad

Tabla 11: Ventajas y desventajas de los tipos de enmascaramiento
Fuente: Rada, G. 1. El ensayo clínico controlado (ECC).
[Online]. Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/estExper03.htm>

Este estudio será doble ciego, donde los participantes no sabrán si es que están recibiendo el tratamiento convencional o el experimental, y el evaluador no estará al tanto del tipo de terapia que recibirá cada paciente. De esta manera se asegurará una recolección de los datos con la menor cantidad de condiciones que sesguen los resultados.

V. Variables y mediciones

- Variables del estudio

Variable de intervención

Terapia en espejo

Variables de resultado

Primaria: Función motora.

Secundarias: Destreza manual, Calidad de vida

En la tabla 12 se muestran las variables de resultado, describiendo el tipo y el test con el cual se evaluarán:

Tabla 12

Variable	Tipo	Test
Función motora MMSS	Cuantitativa discreta	ARAT
Destreza manual	Cuantitativa discreta	Box and Block Test
Calidad de vida	Cuantitativa discreta	SIS-16

Tabla 12: Variables de resultado del estudio.

Variables de control

En la tabla 13 se exponen las variables de control y se menciona el tipo de variable a la que corresponden:

Tabla 13

Variable	Tipo
Edad	Cualitativa continua
Sexo	Cualitativa nominal
Dominancia	Cualitativa nominal
Tipo de ACV	Cualitativa nominal

Tabla 13: Variables de control del estudio.

A continuación se describen los instrumentos de evaluación para las variables de resultado del estudio.

- Función motora

Action Research Arm Test (ARAT)

El Action Research Arm Test (ARAT) o test de investigación de acción del brazo, es un test observacional desarrollado por Lyle en el año 1981 para evaluar la recuperación funcional de la extremidad superior luego de una lesión cortical (69).

El ARAT es frecuentemente usado en la clínica y en la investigación debido a su capacidad para detectar cambios significativos sobre la función motora del miembro superior, tanto en pacientes con ACV agudo como crónico, y fue validado en Chile el año 2012, de manera que es un instrumento confiable para evaluar la función motora en pacientes chilenos que han sufrido un ACV (70).

Está compuesto por un total de 19 ítems agrupados en 4 sub pruebas: agarre, tomada, pinza y movimientos gruesos, ítems en los cuales se evalúa la habilidad para manipular objetos de distintos tamaños, pesos y formas. El desempeño en cada ítem se califica con una escala que va desde el 0 (sin movimiento) hasta el 3 (movimiento normal), como se muestra en la tabla 14 (71,72).

Tabla 14

Puntaje	Interpretación
Puntaje 0	El sujeto no realiza ningún componente de la tarea dentro de los 60 segundos permitidos.
Puntaje 1	El sujeto puede solo parcialmente realizar la tarea dentro de los 60 segundos. Los componentes de la mano, brazo y postura son considerados.
Puntaje 2	El sujeto puede completar la tarea pero con gran dificultad o tarda demasiado tiempo (entre 5 y 60 segundos). Esto incluye además componentes anormales de movimiento de mano y brazo, por ejemplo agarre incompleto, escasa flexión de hombro y postura anormal.
Puntaje 3	El sujeto realiza la tarea normalmente dentro de 5 segundos con apropiada postura y componentes de movimiento de mano y brazo.

Tabla 14: Escala de desempeño de los ítems del ARAT.

La aplicación del test toma un tiempo de aproximadamente 10 minutos y debe ser administrado por un evaluador entrenado (71).

Materiales

Los materiales básicos del test son una silla sin apoya brazos, una mesa, varios tamaños de cubos de madera, una pelota de tenis, piedra, tubos, 2 vasos, polcas o rodamientos y golilla. Además 2 tablas para ubicar los tubos y una para ubicar la golilla, 2 tapas y una caja de 37 cm de alto.

Instrucciones generales

Las instrucciones son leídas en voz alta. Si el paciente tiene alguna limitación u afasia, el evaluador puede demostrar la tarea, proporcionando información visual. Está permitido practicar la tarea para saber si fue comprendida. Ambas extremidades superiores son evaluadas una a la vez comenzando con el lado sano y luego con el afectado en cada uno de los ítems.

El puntaje se basa en el mejor desempeño y no se penaliza al sujeto si el objeto cae o se suelta.

En los anexos está disponible el ARAT.

- Destreza manual

Box and block test (BBT)

Es un instrumento de medición de la destreza manual gruesa unilateral. Es de administración rápida, simple y de bajo costo. Además, puede ser utilizado en un rango amplio de edad, incluyendo los pacientes secueados de ACV.

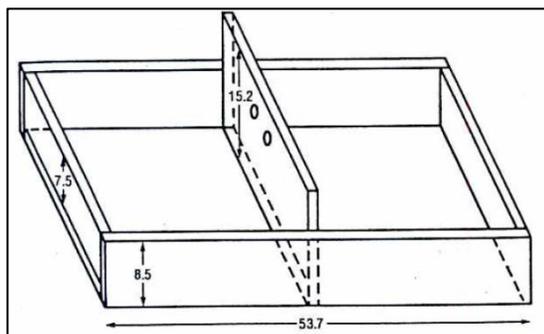
En los inicios de este instrumento los terapeutas ocupacionales, A. Jean Ayres y Patricia Holser Buehler utilizaron un bol (cuenco) con cubos de madera para evaluar la destreza manual gruesa de pacientes con parálisis cerebral. El test fue diseñado para ser simple y duradero, y para que los pacientes con déficits severo de la destreza manual pudieran utilizarlo. Posteriormente Patricia y Elizabeth Fuchs modificaron el test al cambiar el bol por una caja en el año 1957 (73).

Materiales

- El diseño de la caja según Mathiowetz et al. (1985) (figura 15, 16): la caja es de contrachapado, comúnmente conocido como madera de terciado, de 1 centímetro de espesor. Las medidas que se ven en la figura 15 son:

Una base de 53,7 cm por 25,4cm, la altura del frente y de la parte posterior es de 8,5 cm; la altura de los costados 7,5 cm y la caja es dividida en 2 por un tabique de 15,2 cm de alto (73).

Figura 15



*Figura 15: Medidas del BBT
Fuente: Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. American Journal of Occupational Therapy. 1985; 39(6):386-391.*

Figura 16



Figura 16: Batería del BBT.

- Cubos: 150 cubos de 2,5 centímetros.
- Un reloj con cronometro.

Desarrollo del test (73):

- El paciente debe estar sentado en una silla estándar.
- Deben haber 150 cubos en un compartimiento.
- El evaluador debe ubicarse frente al paciente, con una perspectiva que le permita observar el contenido de las dos cajas, mientras el paciente traslada los cubos de una caja a la otra por sobre el tabique.
- El evaluador debe explicar el objetivo de la prueba y posteriormente realizar una demostración.
- El paciente debe utilizar los dedos y trasladar un cubo a la vez, además debe cruzar el tabique antes de soltar el cubo.
- Al paciente se le permiten 15 segundos de prueba antes del test.
- El paciente debe trasladar la mayor cantidad de cubos con la extremidad superior que se desea evaluar en un minuto.
- A mayor puntaje mayor destreza manual gruesa.

En anexos está disponible el BBT.

- Calidad de vida

SIS 2.0 (Stroke Impact Scale)

La SIS o ECI (Escala de consecuencia del ictus) es una escala específica para evaluar las consecuencias de un ACV en personas con una afectación leve (que se define como una puntuación de 0-5 en la NIHSS) a moderada (puntuación de 6-13 en NIHSS) (74).

La versión 2.0 de la SIS consta de 64 ítems agregados en 8 dominios:

- Fuerza

- Función manual

- Movilidad

- Actividades básicas/instrumentales de la vida diaria

- Emoción

- Comunicación

- Memoria

- Participación social

A diferencia de los instrumentos genéricos de evaluación de la calidad de vida (como el cuestionario SF-36, ampliamente utilizado para la evaluación de la calidad de vida en diferentes patologías), la SIS posee una adecuada respuesta al cambio, lo que permite evaluar la recuperación de los pacientes más certeramente según la evolución de la enfermedad (75).

Además de la versión original hay otras versiones disponibles de este instrumento, como la versión 3.0 y la SIS-16. Esta última agrupa los ítems del dominio físico (Fuerza, función manual, movilidad y AVD básicas/instrumentales) para formar una versión reducida y de fácil aplicación.

La SIS-16 valora la función del miembro superior y la repercusión negativa que tiene después de un ACV, incluso en pacientes que en el Índice de Barthel (IB)

califican como independientes (75), condición por la que es considerada con un instrumento específico para la patología. Como otra diferencia con el IB, la SIS-16 aumenta el número de las AVD, incluyendo actividades más complejas como “ir de comprar” o “hacer tareas de la casa”, entre otras actividades.

La escala presenta 16 preguntas respecto a tareas específicas las cuales son valoradas con una puntuación de 1 (Incapaz de realizar la actividad) a 5 (Nada de dificultad para hacerlo), contando con un mínimo de 16 puntos y un máximo de 80. Esto implica que a mayor puntaje obtenido, mayor es el grado de independencia con que la persona puede realizar sus actividades, lo que va en directa relación con una mejoría en la calidad de vida.

En los Anexos está disponible la SIS-16.

VI. Procedimiento

- **Reclutamiento**

Los participantes serán reclutados desde el Centro Comunitario de Rehabilitación (CCR) de Temuco y desde el Laboratorio de habilidades clínicas de la Universidad de La Frontera. Anteriormente se detalla el procedimiento del reclutamiento.

- **Evaluación inicial**

Los participantes que hayan cumplido con los criterios de elegibilidad, y posterior a la aleatorización, serán evaluados por un kinesiólogo externo al grupo de investigación, quien no sabrá a que intervención se someterá cada participante. Este evaluador aplicará los test de las distintas variables de estudio.

- Procedimiento de intervención

Luego de la evaluación inicial los participantes accederán a la terapia correspondiente. El grupo control solo recibirá terapia kinésica convencional, mientras que el grupo experimental recibirá terapia kinésica convencional más terapia en espejo. Las características de estas intervenciones se describen en la tabla 15. Por lo pronto cabe mencionar que aunque en la literatura no se ha establecido claramente la manera de aplicar terapia en espejo se puede observar una tendencia predominante en cuanto a la cantidad de sesiones, frecuencia y duración de estas. Además, en la mayoría los estudios que especificaron la modalidad de la terapia utilizada esta fue bimanual, es decir, los participantes realizaban los movimientos con ambos brazos simultáneamente mientras observaban el reflejo en el espejo del brazo menos afectado. De esta manera la modalidad propuesta en el presente estudio se basa en estas observaciones y en algunas recomendaciones dadas por las investigaciones más recientes citadas en el marco teórico que indican que se pueden obtener mejores resultados cuando los tiempos de intervención son mayores, cuando se realiza con más precocidad y cuando se enfoca en tareas funcionales (45). No obstante la modalidad propuesta es novedosa ya que ninguno de los estudios encontrados ha combinado las formas de aplicación de la terapia, tampoco se ha incluido antes a la familia o redes de apoyo en sesiones de terapia realizadas en el hogar y no se ha detallado claramente un protocolo tipo de sesiones de tratamiento.

Tabla 15

Características	Grupo control	Grupo experimental
Tiempo intervención	5 semanas	5 semanas
Tiempo por sesión	<ul style="list-style-type: none"> • 60 minutos de terapia convencional • 30 minutos de ejercicios en el hogar 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 minutos (30' T.C. + 30' T.E.) • 30 minutos de terapia en espejo en el hogar
Número de sesiones por semana	10 sesiones	10 sesiones
Número de sesiones por día	2 sesiones	2 sesiones, una en el centro de rehabilitación y la otra en el hogar. Esta última solo incluirá los 30 minutos de terapia en espejo
Intervención	T.C.	T.C. + T.E.
Tiempo de seguimiento	6 meses	6 meses

Tabla 15: Características de las intervenciones del estudio.

NOTA: La modalidad combinada de terapia en espejo se refiere a que en cada sesión se recurrirá a las 3 estrategias de aplicación. Esto es: terapia en espejo bimanual, imaginada y guiada.

- Descripción de las sesiones

El grupo control recibirá 60 minutos de terapia kinésica convencional en el centro de atención y además, a las personas que conformen este grupo, se les entregará una pauta de ejercicios para realizar en el hogar, con una duración de 30 minutos. Estos ejercicios serán supervisados por un familiar responsable, a quien se le enseñará la correcta forma de realización de estos, y además, para verificar cómo se están realizando se solicitarán videos.

El grupo experimental recibirá 2 sesiones (AM y PM) de terapia en espejo al día. Una de estas se realizará en el centro asistencial y la otra en el hogar o domicilio

del participante, con la compañía de por lo menos un familiar (red de apoyo cercana) al que se le hará una capacitación previa, 1 semana antes de comenzar la intervención, respecto a la correcta forma de realización de los ejercicios. Para saber y asegurarnos cómo están realizando estos ejercicios en la casa se pedirán videos de la sesión PM. De esta forma se entregará la retroalimentación respectiva sobre el modo de aplicación de la terapia.

- Terapia convencional

La terapia convencional consistirá en, reaprendizaje motor orientado a tareas, terapia de neurodesarrollo (Bobath) y facilitación neuromuscular propioceptiva (Kabat). Las tareas funcionales se seleccionarán de acuerdo a las capacidades de los pacientes. Si bien la primera técnica de tratamiento comparada con las otras dos es considerada una terapia moderna, ha demostrado en pocos años ser eficaz en el tratamiento de los pacientes con ACV y como no se ha demostrado que una técnica sea mejor que la otra, se han considerado complementarias (76).

- Modalidad de terapia en espejo

Cada sesión de terapia comenzará con el paciente sentado en una silla frente a una mesa en donde estará el espejo en el plano medio sagital. Semana a semana se trabajará una determinada actividad funcional, acompañada de movimientos específicos acorde a esta.

La sesión consistirá en:

- **0 a 10’:** el movimiento a realizar será con el miembro no afectado e indicándole al paciente que imagine, al ver el reflejo del espejo, que también se mueve su brazo afectado.
- **10 a 20’:** el movimiento será realizado con ambos brazos. El brazo sano se moverá activamente mientras el brazo afectado será guiado/asistido por el kinesiólogo o el familiar acompañante.
- **20 a 30’:** el movimiento será realizado de forma bilateral e independiente. Mientras el paciente observa el reflejo en el espejo del brazo sano también intentará mover el brazo afectado la mayor cantidad que pueda.

Movimientos a realizar durante cada periodo de tiempo: de proximal a distal comenzando con flexo extensiones de hombro, codo, muñeca y dedos del brazo no afectado (por ejemplo 10 repeticiones de movimientos en cada articulación) para continuar con actividad funcional correspondiente a cada semana.

NOTA: en caso de que la persona no sea capaz de realizar algún grado de movimiento activo del brazo afectado, el kinesiólogo o familiar acompañante podrá asistir el movimiento hasta que la persona sea capaz de realizarlo por sí solo. Además las actividades se realizarán de acuerdo a las capacidades funcionales que tiene cada individuo en ese momento. También se contemplará un tiempo para el descanso de los pacientes acorde como se vayan sintiendo a lo largo de la sesión.

Consideraciones sobre la adherencia al tratamiento

Para asegurar la adherencia al tratamiento, de los pacientes cuyo domicilio se encuentre ubicado en el sector rural cercano a la ciudad de Temuco, se otorgará un aporte monetario para su traslado hacia el lugar donde se realizarán las intervenciones. Cabe mencionar que antes de ingresar en el estudio no se informará a las personas sobre este aporte.

Capítulo IV

I. Propuesta de análisis estadístico

Se incluirán en el análisis estadístico aquellas personas de ambos grupos que hayan recibido el tratamiento asignado en su totalidad y que hayan finalizado el seguimiento (análisis de casos válidos o por protocolo). Este análisis será descriptivo e inferencial, valiéndose de las técnicas estadísticas correspondientes.

- Estadística descriptiva: Técnica de presentación y síntesis de datos que nos ayudan a comprender un volumen grande de valores y que puede utilizar instrumentos como la tabulación, cálculos (medidas de tendencia central y variabilidad, por ejemplo media y desviación estándar), gráficos, figuras y correlación (por ejemplo un diagrama de dispersión).
- Estadística inferencial: Es la estadística que nos permite hacer inferencias. Estas son estimaciones, predicciones u otras generalizaciones acerca de una población a partir del estudio de una muestra de esa población que incluye un cálculo de probabilidades.

El análisis será hecho en orden, siguiendo los pasos recomendados para análisis estadísticos de un estudio analítico (65):

a) Revisión de los datos

Los datos serán revisados mediante estadística descriptiva a fin de detectar errores en la recogida de estos que pudiesen afectar la validez de los resultados, agrupándolos en tablas o cuadros resúmenes, según la edad de los participantes, tipo de ACV (isquémico o hemorrágico), sexo (masculino o femenino), estadio de

la patología (agudo o subagudo), considerando medias, desviaciones estándar y distribuciones de frecuencias.

b) Describir los sujetos estudiados

Se presentarán mediante tablas las características principales de los participantes del estudio a fin de dar a conocer el tipo de pacientes sobre los que se han obtenido los resultados y para que el lector pueda interpretar correctamente las conclusiones del estudio y extrapolar los resultados obtenidos a una población similar. Algunas de estas características son las mencionadas en el punto anterior (revisión de datos).

c) Evaluar la comparabilidad inicial de los grupos

Se compararán las características principales iniciales de los participantes incluidos en ambos grupos del estudio mediante un análisis descriptivo e inferencial de los datos. Para llevar a cabo este proceso se completará el cuadro ficticio de la tabla 16.

Tabla 16

Características de los participantes	Grupo control	Grupo terapia en espejo	Valor p
Número de pacientes	n = ¿?		
Edad (rango)	... ± ... ()	... ± ... ()	
Tiempo de evolución del ACV en meses (rango)	... ± ... ()	... ± ... ()	
Estadio (agudo/subagudo)	¿? / ¿?	¿? / ¿?	
Sexo (Femenino/Masculino)	¿? / ¿?	¿? / ¿?	
Lado parético (derecho/izquierdo)	¿? / ¿?	¿? / ¿?	
Dominancia (diestro/zurdo)	¿? / ¿?	¿? / ¿?	
Tipo de lesión (isquémico/hemorrágico)	¿? / ¿?	¿? / ¿?	

Puntaje en ARAT (0 – 57)	... ± ± ...	
Puntaje en MAS (0 – 5)	... ± ± ...	
Puntaje BBT	... ± ± ...	
Puntaje SIS – 16 (0 – 16)	... ± ± ...	

Tabla 16: Cuadro ficticio de las características iniciales de los grupos de estudio.

d) Estimar la magnitud del efecto o asociación

Las diferencias entre ambos grupos al final de la intervención y al concluir el seguimiento se consideran estadísticamente significativas cuando el grado de significación estadística o valor p sea menor a 0,05 ($p < 0,05$; IC 95%), en tal caso se decidirá rechazar la hipótesis nula.

El valor p será calculado mediante las pruebas estadísticas pertinentes al tipo de variable, de tal manera que para las variables resultado cuantitativas discretas (función motora, destreza manual y calidad de vida) se utilizará la prueba t de Student y para las variables de control (edad, sexo, dominancia y tipo de ACV) se utilizará el test de Chi-cuadrado.

La tabla 17 es un cuadro ficticio de las diferencias entre los grupos, donde se compararán los valores obtenidos en las variables resultado al inicio del estudio, al completar el tratamiento y al final del seguimiento de 6 meses.

Tabla 17

Instrumentos de medición	Entre el inicio y el post tratamiento			Entre el post tratamiento y el seguimiento (6 meses)		
	Grupo TE	Grupo control	Diferencia significativa (p)	Grupo TE	Grupo control	Diferencia significativa (p)
Puntaje en ARAT	... ± ± (.)	... ± ± (.)
Puntaje en BBT	... ± ± (.)	... ± ± (.)
Puntaje en SIS – 16	... ± ± (.)	... ± ± (.)

Tabla 17: Diferencias entre los grupos en cuanto a cambios en la función motora, destreza manual y calidad de vida evaluados con el ARAT, BBT y SIS - 16 respectivamente.

e) **Análisis de subgrupos**

Además del análisis intergrupo se realizará un análisis intragrupo, separando y comparando subgrupos según rangos etarios (18 - 33; 34 - 49; 50 – 64 y 65 - 80 años), hemicuerpo parético (derecho/izquierdo) y estadio (agudo/sub agudo). Para dicho proceso se utilizará un análisis de varianzas (ANOVA).

f) **Responder las preguntas secundarias**

Se abordarán los objetivos específicos del estudio dentro del análisis y se presentarán los resultados en las tablas correspondientes, dando así respuesta a las preguntas secundarias.

Para llevar a cabo el análisis estadístico anteriormente propuesto se utilizará el software STATA 14 a fin de que los cálculos sean más seguros y precisos.

II. Consideraciones éticas

En todos los ensayos clínicos deben tenerse en cuenta los aspectos éticos involucrados, lo que conllevan y de qué forma se debe dar cumplimiento a estos.

Los principales principios éticos que deben considerarse en una investigación clínica son los mismos que se consideran para la práctica clínica, pero la mirada y abordaje de cómo dar cumplimiento a estos cambia, ya que nos enfrentamos a dos situaciones con fines diferentes: en la práctica clínica se busca mejorar el estado de salud del paciente que está recibiendo alguna intervención; y por otro lado, en la investigación clínica se busca el beneficio de la sociedad y el desarrollo del conocimiento científico para mejorar la práctica clínica.

Es así que ante estos dos escenarios distintos se debe dar cumplimiento a los principios de la bioética, teniendo siempre presente las diferencias y cómo vamos a dar cumplimiento y respeto a estos. Los principios involucrados y su descripción se exponen a continuación:

- Principio de Justicia

El principio de justicia hace referencia a que todos los seres humanos son iguales y que deben tratarse de la misma manera, con la consideración y el respeto, y sin establecer diferencias entre ellos, en especial de los menos favorecidos. Lo esencial es no poner en riesgo a determinados grupos de personas para el beneficio de la sociedad o un grupo mayor que el intervenido. Si la sociedad completa se va a beneficiar, todos deben correr con el “riesgo” de participar en la investigación que, en último término, beneficiará a todos.

Para cumplir con este principio se establecen los criterios de inclusión para ingresar al estudio y además se realizará una asignación aleatoria en los grupos de intervención de forma que los participantes se distribuyan de forma equitativa en ambos grupos. Además, el reclutamiento de la muestra será en los distintos centros de rehabilitación neurológica de la ciudad de Temuco (65).

- Principio de No Maleficencia

Este principio obliga a no dañar a los participantes del estudio en el transcurso de este, ya sea a nivel físico o psicológico, ya que la protección de estos es más importante que la búsqueda de nuevos conocimientos o que el interés personal de los investigadores. También hace referencia a que los posibles perjuicios estén en equilibrados con los beneficios a obtener por parte de la intervención, o sea, que haya un balance favorable entre los beneficios y riesgos.

Así, se dará cumplimiento a este principio ya que las intervenciones no son invasivas y potenciales de posibles daños. También se constará con profesionales competentes y con experiencia, capaces de proporcionar un ambiente seguro en la realización de la terapia, contando con la implementación e instrumentos necesarios en los centros de atención para que la terapia sea llevada de la mejor forma.

Además, se compensará a los participantes del estudio si es que llegase a ocurrir alguna lesión o daño producto de la participación en el estudio (65).

- Principio de Beneficencia

El principio de beneficencia supone el beneficio de los participantes de la investigación, asegurando su bienestar y no exponiéndolos a daños innecesariamente. También debe existir una relación favorable sobre los beneficios y los riesgos que pudiesen tener producto de la intervención.

Este principio implica también que la pregunta debe ser científicamente válida, o sea, que exista una justificación adecuada del estudio y que el diseño es metodológicamente correcto.

Este principio se cumple en el sentido de que lo que se busca con la intervención de terapia en espejo es la mejoría en la función motora del miembro superior y de la calidad de vida de los participantes, procurando ser una alternativa de bajo costo (65).

- Principio de Autonomía

La autonomía como principio de la bioética aplicada a la investigación se refiere a la capacidad que tiene cada individuo para decidir por el mismo sobre si participar del estudio que es potencial participante. Esta capacidad requiere que la persona tenga las facultades tanto intelectuales como psíquicas para tomar una decisión por sí misma, además de contar con la información necesaria para tomar de forma consciente e informada la decisión.

La autonomía también implica garantizarles a los participantes la estricta confidencialidad de todos los datos aportados por ellos hacia el estudio y también de los resultados e información nueva que vaya surgiendo.

Así entonces, para cumplir con este principio, a cada persona antes de ingresar en el estudio se le hará entrega de un consentimiento informado donde estén explícitamente todas las condiciones acerca del estudio, explicando en qué consiste, los posibles tratamientos que pueda recibir (considerando las posibles complicaciones si es que las presenta), las compensaciones en caso de daño y asegurando que pueda retirarse del estudio voluntariamente si es que así lo desea. Con el consentimiento informado los participantes serán capaces de decidir voluntariamente su intención de participar en el estudio luego de haber comprendido la información sobre este, no obligándolo ni persuadiéndolo a ingresar si es que no lo quiere o no se siente satisfecho con las condiciones. Cabe mencionar que se le explicará verbalmente este consentimiento a cada persona para que luego lo lean de forma individual. Además, se responderá a todas las dudas que puedan surgir, con la intención que se tenga toda la información lo más clara posible para tomar una decisión respecto a si participar o no. Por último, los datos entregados serán confidenciales y no se hará uso público ni inapropiado de estos (65)

En los anexos está disponible el consentimiento informado.

III. Administración y presupuesto del estudio

- Recursos humanos

Kinesiólogo 1

Estará encargado de realizar la evaluación de todos los participantes, una vez hayan cumplido los criterios de inclusión para ingresar al estudio. Las

evaluaciones a realizar serán antes de la intervención (Pre-test), posterior a esta (Post-test) y al finalizar el periodo de seguimiento. Cabe mencionar que este kinesiólogo se mantendrá cegado a lo largo del estudio.

Kinesiólogo 2

Será el encargado de aplicar la terapia convencional (terapia base) a los participantes del estudio, tanto al grupo control como la experimental. Con esto podemos asegurar que esta terapia será recibida de igual forma en ambos grupos de pacientes. Este kinesiólogo será parte del equipo de investigación, por lo que no existirá remuneración en dinero. Obtendrá los beneficios de publicación del estudio.

Kinesiólogo 3

Estará encargado de la administración de la terapia espejo en el grupo experimental y además enseñará esta terapia a la persona acompañante de participante, para que sea capaz de realizarla en el hogar (sesión PM). También será el responsable de corroborar la ejecución de la terapia en espejo en la sesión PM, además de corregir los posibles errores de esta. Al igual que el kinesiólogo 2, este kinesiólogo será parte del equipo de la investigación por lo que no recibirá remuneraciones extras, solo el beneficio de la publicación del estudio.

Estadístico

Será el encargado de la asignación aleatoria de cada participante y además analizará los resultados del estudio. Cabe destacar que se mantendrá al margen de

todo tipo de información de los participantes durante el estudio (por ejemplo, las terapias que recibirán)

Secretaria

Será la encargada de mantener el registro de los pacientes, tanto de sus datos como la asistencia a las sesiones. Además dentro de sus funciones estará la de informar y registrar las fechas y horas de los pacientes. En conclusión será la encargada de las funciones administrativas del estudio.

- Recursos materiales y equipamiento

Serán considerados en este apartado los materiales necesarios para la parte administrativa y para la aplicación de ambas intervenciones. Los materiales son los siguientes:

Parte administrativa

Computador, impresora, hojas de oficio, corchetera, lápices pasta, línea telefónica, escritorio, silla, carpetas y otros materiales de oficina.

Terapia convencional

Camilla, espejo grande y los demás materiales para la aplicación de las terapias por ejemplo canicas, balones, elementos de diferentes texturas etc. estarán disponibles en el laboratorio de habilidades clínicas de la Universidad de La Frontera.

Terapia espejo

Mesas, sillas, cajas espejo, cámara de video (celular), además de los mismos materiales descritos para la terapia convencional.

- Lugar físico

Las sesiones de ambos grupos se realizarán en el Laboratorio de habilidades clínicas de la Universidad de La Frontera ubicado en Av. Alemania #0458, lugar que cuenta con materiales y equipamiento necesario para una correcta e integral aplicación de las terapias convencional y espejo.

Por otro lado, la sesión PM de la terapia espejo se desarrollará en el domicilio de los participantes que estén recibiendo la intervención.

Cabe destacar que estos lugares no implicarán un costo adicional dentro del presupuesto de este estudio, ya que serán facilitados tanto por la universidad como por los participantes. Lo que contribuirá favorablemente al presupuesto del estudio.

- Presupuesto

En las tablas 18 y 19, que se muestran a continuación, se expone el valor estimado de los recursos humanos y materiales. Además en la tabla 20 se muestra el valor total estimado.

Tabla 18

Recursos humanos	N° promedio de horas mensuales (\$)	Valor por hora o por persona evaluada (\$)	Valor total (\$)
Kinesiólogo 1	-	12.000	552.000
Kinesiólogo 2	30 horas	0	0
Kinesiólogo 3	10 horas	0	0
Estadístico	-	-	250.000
Secretaria	80 horas	2.000	2.400.000
Total			3.202.000

Tabla 18: Valor estimado de recursos humanos.

Tabla 19

Recursos materiales	Valor Total (\$)
Elementos de oficina	200.000
Cajas espejo	200.000
Telefonía	360.000
Total	760.000

Tabla 19: Valor estimado de los recursos materiales.

Tabla 20

Presupuesto	Valor total (\$)
Recursos humanos	3.202.000
Recursos materiales	760.000
Otros gastos	250.000
Presupuesto total	4.212.000

Tabla 20: Valor total estimado.

- Programa de actividades

Etapas de gestión

- Obtención de la aprobación por parte del comité de ética.
- Obtención de recursos para el financiamiento.
- Gestión del Laboratorio de habilidades clínicas de la Universidad de La Frontera.
- Obtención de los materiales e implementos a utilizar.
- Contratación del personal necesario.
- Capacitación del equipo.

- G. Difusión de la investigación.
- H. Reclutamiento de la muestra.
- I. Firma del consentimiento informado.

Etapa de intervención

- J. Capacitación del familiar que realizará terapia en espejo.
- K. Pre-test de los participantes.
- L. Inicio de la intervención.
- M. Finalización de la intervención.
- N. Post- test de los participantes.

Etapa de seguimiento

- O. Evaluación de seguimiento de los participantes.
- P. Recolección y análisis de los datos.
- Q. Publicación del estudio.

- Carta Gantt

Figura 17

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Actividad																									
E1																									
A	X																								
B	X	X																							
C		X																							
D		X	X																						
E		X	X																						
F				X																					
G	X	X	X	X																					
H					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
I					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
E2																									
J					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
K					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
L					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
M						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
N						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
E3																									
O									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q																									X

CONCLUSIÓN

La modalidad de terapia espejo que ha sido propuesta en este estudio se ha desarrollado basada en las recomendaciones actuales sobre la rehabilitación neurológica y en las revisiones sistemáticas sobre la terapia, con el fin de obtener el mayor provecho en la aplicación de esta. Es por esto que en este estudio se ha propuesto una modalidad con un tiempo de intervención total mayor al promedio comúnmente usado, combinando las tres formas de administración de la terapia e incluyendo a la familia como un ente activo en el proceso de rehabilitación.

Dada las condiciones de la población y el número de personas que padecen y están en riesgo de sufrir un ACV tanto en la región como en el país, es imperioso continuar desarrollando nuevas técnicas, basadas en evidencia científica, dando así más posibilidades y oportunidades de rehabilitación, con fin de mejorar la calidad de vida y la inclusión de las personas en sus AVD y la sociedad. Además, es necesario conocer aquellos criterios que permitirán escoger la terapia que brindará los mejores beneficios posibles para cada paciente según sus características personales.

Sin duda no está todo dicho y con el avance del conocimiento científico y descubrimientos de nuevas tecnologías cada vez existen más opciones de tratamiento, todas con un fin común: mejorar la salud de las personas. Así, la terapia espejo viene a aportar ese grano de arena que cada día ilusiona más las posibilidades de rehabilitación.

Aún quedan numerosas interrogantes por investigar y concluir, por ejemplo determinar si los posibles resultados a obtener se han debido al mayor tiempo de intervención o si existen factores o situaciones externas que puedan condicionarlos. Es en esta línea que se debe seguir para progresar en el conocimiento científico y brindar cada día las mejores opciones terapéuticas para las personas que lo necesiten, por lo que los resultados de este proyecto de investigación vendrán a ser un aporte a toda esta red de conocimiento y opciones que mejoren la salud y calidad de vida de la población.

ANEXOS

- Pauta de evaluación: Action Research Arm Test (ARAT)

- **Nombre del Paciente:**

- **Nombre del evaluador:**

- **Fecha:**

Instrucciones: Hay cuatro sub pruebas: Prensión, Agarre, Pinza y Movimiento Grueso. Los ítems de cada una se ordenan de la siguiente manera:

- Si el paciente pasa el primer ítem, no es necesario administrar la sub prueba completa y se anota el puntaje máximo para esta.
- Si el paciente falla en el primer y segundo ítems, su puntaje es cero, y nuevamente no hay necesidad de administrar la sub prueba.
- De lo contrario debe completar todos los ítems de la sub prueba.

Actividad	Puntaje	
	Der.	Izq.
Agarre		
1. Bloque, madera 10 cm ³ (Si el puntaje = 3, total = 18 ir a empuñadura). Recoge un bloque de 10 cm		
2. Bloque, madera 2,5 cm ³ (Si el puntaje = 0, total = 0 ir a empuñadura). Recoge un bloque de 2,5 cm		
3. Bloque, madera 5 cm ³		
4. Bloque, madera 7,5 cm ³		
5. Pelota de tenis, 7,5 cm de diámetro		
6. Piedra, 10 × 2,5 × 1cm		
Subtotal:	/18	/18
Tomada		
1. Vierta el agua en un vaso de vidrio (Si el puntaje = 3, total = 12 ir a pinza)		
2. Tubo 2,25 cm (SI el puntaje = 0, total = 0 ir a pinza)		

3. Tubo 1 cm		
4. Poner una golilla (tuerca) sobre una clavija (perno) (3,5 cm de diámetro)		
Subtotal:	/12	/12
Pinza		
1. Sostiene un rodamiento 6 mm, con el dedo anular y el pulgar (Si el puntaje = 3, total = 18 ir a movimiento grueso)		
2. Sostiene una polca de 1,5 cm, con el dedo índice y el pulgar (Si el puntaje = 0, total = 0 ira movimiento grueso)		
3. Sostiene un rodamiento entre el dedo medio y el pulgar		
4. Sostiene un rodamiento entre el dedo índice y el pulgar		
5. Sostiene una polca con el dedo anular y el pulgar		
6. Sostiene una polca entre el dedo medio y el pulgar		
Subtotal:	/18	/18
Movimiento grueso		
1. Coloque la mano detrás de la cabeza (Si el puntaje = 3, total = 9 termine)		
2. Si el puntaje = 0, total = 0 y termine		
3. Coloque la mano en la parte superior de la cabeza		
4. Mano a la boca		
Subtotal:	/9	/9
Puntaje total	/57	/57

- Box and Block Test

<p>Box and Block Test</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Mano Dominante (marque con un círculo): Derecha Izquierda</p> <p>Número de bloques transportados en un minuto: _____</p>

Fecha _____ Mano Dominante _____ Mano no Dominante _____

Fecha _____ Mano Dominante _____ Mano no Dominante _____

Fecha _____ Mano Dominante _____ Mano no Dominante _____

Fecha _____ Mano Dominante _____ Mano no Dominante _____

- Stroke Impact Scale 16 (SIS-16)

Durante las últimas 2 semanas, ¿hasta qué punto le ha sido difícil...	Nada difícil	Un poco difícil	Bastante difícil	Muy difícil	Incapaz de hacerlo
a) Vestirse de la cintura para arriba?	5	4	3	2	1
b) Lavarse (bañarse o ducharse)?	5	4	3	2	1
c) Llegar al baño con rapidez?	5	4	3	2	1
d) Aguantar la orina (sin tener pérdidas)?	5	4	3	2	1
e) Aguantarse las ganas de hacer heces?	5	4	3	2	1
f) Estar de pie sin perder el equilibrio?	5	4	3	2	1
g) Ir de compras?	5	4	3	2	1
h) Realizar tareas domésticas pesadas?	5	4	3	2	1
i) Estar sentado/a sin perder el equilibrio?	5	4	3	2	1
j) Caminar sin perder el equilibrio?	5	4	3	2	1
k) Trasladarse de la cama al sillón/silla?	5	4	3	2	1
l) Caminar de prisa?	5	4	3	2	1
m) Subir un piso por la escalera?	5	4	3	2	1
n) Caminar una manzana (aprox 100 metros)?	5	4	3	2	1
o) Entrar y salir de un auto?	5	4	3	2	1
p) Llevar objetos pesadas con la mano afectada?	5	4	3	2	1

- Mini Mental State Examination (MMSE)

Nombre:	Fecha de nacimiento:
Fecha:	Varón () Mujer ()

Orientación temporal	Puntaje	Puntaje
¿En qué año estamos?	0-1	
¿En qué estación del año estamos?	0-1	
¿Qué día del mes es hoy?	0-1	
¿Qué día de la semana es hoy?	0-1	
¿En qué mes estamos?	0-1	

(Puntaje máximo 5)

Orientación Espacial	Puntaje	Puntaje
¿En qué país estamos?	0-1	
¿En qué ciudad estamos?	0-1	
¿En qué región estamos?	0-1	
¿Cómo se llama este hospital?	0-1	
¿En qué planta o nivel nos encontramos?	0-1	

(Puntaje máximo 5)

Memoria inmediata	Puntaje	Puntaje
Escuche estas palabras: Lápiz, auto, reloj. Tas un lapso de 3 segundos, le dice: Repítalas. Se da un punto cada respuesta correcta.		
Lápiz	0-1	
Auto	0-1	
Reloj	0-1	

(Puntaje máximo 5)

Atención y cálculo	Puntaje	Puntaje
¿Cuánto es 100-7?	0-1	
¿Cuánto es 93-7?	0-1	
¿Cuánto es 86-7?	0-1	
¿Cuánto es 79-7?	0-1	
¿Cuánto es 65-7?	0-1	

(Puntaje máximo 5)

Memoria Diferida	Puntaje	Puntaje
Diga las tres palabras que le hice repetir hace unos momentos. Se concede un punto por cada palabra recordada.		
Lápiz	0-1	
Auto	0-1	
Reloj	0-1	

(Puntaje máximo 3)

Lenguaje	Puntaje	Puntaje
Dígame el nombre exacto de este objeto (mientras se le muestra un lápiz). ¿Y el de este otro? (mientras se le muestra un reloj de pulsera)	0-2	
Escuche esta frase y repítala al pie de la letra: "ni sí, ni, no, peros"	0-1	
Haga lo que le voy a pedir (se está mostrando un trozo de papel) - Tome este papel con la mano derecha. - Dóblelo por la mitad. - Ponga el papel en el suelo.	0-3	
Realice lo que está escrito. Se le ha escrito con letras grandes y en mayúscula la frase: "CIERRE LOS OJOS"	0-1	
Ofreciéndole papel y	0-1	

<p>lápiz se le dice: Escriba una frase que tenga sentido. (Debe constar de sujeto predicado y tener sentido. No se valoran los errores ortográficos)</p>		
<p>Copie este dibujo (dos pentágonos interseccionados con 10 ángulos). Debe de contener todos los ángulos y la intersección ha de formar un cuadrángulo.</p>	0-1	

(Puntaje máximo 9)

- Escala de Ashworth modificada

ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA	
0	Tono muscular normal.
1	Hipertonía leve. Aumento discreto del tono con resistencia mínima al movimiento pasivo, mínima resistencia al final del arco de movimiento.
1+	Hipertonía leve. Aumento en el tono con detención en el movimiento pasivo de la extremidad, mínima resistencia en menos de la mitad del arco de movimiento.
2	Hipertonía moderada. Aumento del tono durante la mayor parte del arco de movimiento, pero puede moverse pasivamente con facilidad la parte afectada.
3	Hipertonía intensa. Aumento prominente del tono muscular, con dificultad para efectuar los movimientos pasivos.
4	Hipertonía extrema. Parte afectada permanece rígida, tanto para flexión como para extensión.

- Consentimiento informado

El presente documento tiene la finalidad de entregarle a usted toda la información respecto a la investigación a la cual se le está invitando a participar.

Este estudio que se titula “Nueva modalidad de terapia para el ACV”, tiene como finalidad determinar si esta terapia tiene efectos beneficiosos sobre la función del brazo afectado de una persona que haya sufrido un ACV, así como sobre su calidad de vida, en comparación con una terapia kinésica convencional. Se ha demostrado en varios estudios realizados que la nueva terapia tiene efectos beneficiosos sobre la función del brazo en una persona con secuelas de ACV. Así como también la terapia kinésica convencional los tiene. De esa forma, usted como participante de este estudio y según la estadística, obtendrá beneficios positivos en su proceso de rehabilitación de la extremidad superior independiente de grupo al cual sea asignado. Así, los resultados futuros de esta investigación irán en directo beneficio tanto de usted como de las demás personas que hayan sufrido de esta condición y los que están en riesgo de padecerla.

Si usted acepta participar del estudio se incluirá en uno de dos grupos de intervención, donde recibirá la intervención correspondiente al grupo. Cabe mencionar que en dichas intervenciones no se han comprobados posibles efectos adversos. En el caso de que presente efectos adversos producto de la intervención se constará con los cuidados necesarios, por lo que su condición de salud estará resguardada.

La intervención que recibirá si acepta voluntariamente participar en el estudio será por un tiempo de 5 semanas de tratamiento más 6 meses de seguimiento (sin recibir intervención), tiempo en el cual también se realizarán 3 evaluaciones periódicas de su condición de salud (Antes de la intervención, después de esta y 6 meses luego de finalizado el tratamiento).

El lugar físico donde se realizarán las sesiones de tratamientos será en el Laboratorio de Habilidades Clínicas de la Universidad de la Frontera, ubicado en calle Av. Alemania #0458 en la ciudad de Temuco, donde se constará con todos los implementos necesarios para la correcta realización de las intervenciones. Puede que usted además deba realizar una sesión en su hogar con un familiar responsable a cargo, el cual se capacitará y será el encargado de supervisar la correcta realización de la terapia en su hogar.

Debe tener en cuenta que su participación es de carácter totalmente voluntaria y que en caso de aceptar tiene la libertad de decidir si continuar o no en el estudio en el caso que desee retirarse. La decisión es totalmente personal y no tendrá ningún perjuicio en base a esta. También debe mencionarse que usted no recibirá ningún tipo de remuneración si decide participar de la investigación, solo obtendrá los beneficios de la terapia recibida.

Si le ocurre algún accidente mientras está participando de las sesiones de tratamiento, los investigadores responsables y el equipo de investigación tomarán las medidas necesarias y cubrirán los posibles gastos económicos si la situación lo amerita.

Todos los datos personales y sobre su condición de salud que usted nos entregue estarán debidamente resguardados y nadie ajeno podrá acceder a ellos, ni tampoco se hará mal uso de estos por parte del equipo de investigación.

Cualquier duda que usted tenga respecto a este documento y sobre la investigación está en total libertad de comunicársela a cualquiera de los investigadores del estudio: Victor Cofré O., Jonathan Lagos A. o Sebastián Sandoval O., estudiantes de la carrera de Kinesiología de la Universidad de La Frontera, quienes responderán a todas ellas. El número de contacto al que puede acceder es el +569 66469308, fono de Sebastián Sandoval O. Además podrá comunicarse también con la docente encargada, la Klg. Arlette Doussoulin S., fono 2325795, en caso de dudas. O comunicarse también ante cualquier duda con el comité de ética de la Universidad de La Frontera, fono 045392929.

Yo: _____

RUT: _____ accedo a participar en la investigación, ya que se me ha informado sobre las intervenciones a realizar tras mi participación, así como también las condiciones del estudio al cual accederé.

- Firma Participante : _____
- Firma investigadores responsables

Sr. Victor Cofré O.: _____

Sr. Jonathan Lagos A.: _____

Sr: Sebastián Sandoval O.: _____

- Firma profesional responsable

Klga. Arlette Doussoulin S.: _____

REFERENCIAS

- 1- Escuela de Medicina curso integrado de clínicas médico-quirúrgicas. Apuntes de Fisiopatología de Sistemas SISTEMA NERVIOSO.
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/cursos/tercero/integradotercero/apfisiopsist/neuro/apuntesneurologia/apuntesneurologia03.html> (accedido el 01 Abril 2016).
- 2- Ministerio de Salud, Chile. Ataque cerebrovascular.
http://www.minsal.cl/ataque_cerebral/ (accedido el 01 Abril 2016).
- 3- Icaza G. Atlas de mortalidad en Chile, 2001-2008. Disponible en:
<http://www.pieies.otalca.cl/docs/atlas/atlas.pdf>
- 4- Moyano A. El accidente cerebrovascular desde la mirada del rehabilitador. Revista Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Servicio Medicina Física y Rehabilitación, Rev Hosp Clín Univ Chile [Internet]. 2010 [consultado el 02 de Abril del 2016]; 21:348 -55. Disponible en:
https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/accidente_cerebrovascular_desde_mirada_rehabilitador.pdf
- 5- Michielsen E et al. Motor Recovery and Cortical Reorganization after Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients a Phase II Randomized Controlled Trial. Neurorehabilitation and Neural Repair [Internet]. 2011 [consultado el 02 de Abril del 2016]; 25(3): 223-233. Disponible en:
<http://nnr.sagepub.com/content/25/3/223.long>

- 6- Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke. *Stroke* [Internet]. 2012 [consultado el 02 de Abril del 2016]; 44(3):e1-e2. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008449.pub2/abstract>
- 7- Pollock A, Farmer S, Brady M, Langhorne P, Mead G, Mehrholz J et al. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2014 [consultado el 03 de Abril del 2016]; (11):e1-e2. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010820.pub2/pdf>
- 8- Lavados P, Sacks C, Prina L, Escobar A, Tossi C, Araya F et al. Incidence, case-fatality rate, and prognosis of ischaemic stroke subtypes in a predominantly Hispanic-Mestizo population in Iquique, Chile (PISCIS project): a community-based incidence study. *The Lancet Neurology* [Internet]. 2007 [consultado el 04 de Abril del 2016]; 6(2):140-148. Disponible en: [http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(06\)70684-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(06)70684-6/fulltext)
- 9- La adultez o etapa de edad adulta, sexta etapa del desarrollo humano. <http://www.etapasdesarrollohumano.com/etapas/aduldez/> (accedido el 06 Abril 2016).
- 10- Semino L. Medicina de Rehabilitación [Internet]. Sld.cu. 2016 [consultado el 5 de Abril del 2016]. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=615>

- 11- Malavera M, Carrillo S, Gomezese O, García R, Silva F. Fisiopatología y tratamiento del dolor de miembro fantasma. *Revista Colombiana Anestesiol* [Internet]. 2014 [consultado el 06 de Abril del 2016]; 42(1): 40-6. Disponible en: <http://www.revcolanest.com.co/es/fisiopatologia-tratamiento-del-dolor-miembro/articulo/S0120334713001044/>
- 12- Pineda J. *Mirror neuron systems. The role of mirroring processes in social cognition*. New York: Humana; 2009.
- 13- Escobar M, Pimienta Jiménez H. *Sistema nervioso*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle; 2003.
- 14- Desrosiers J, Rochette A, Hébert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: Reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian journal of occupational therapy* [Internet]. 1997 [consultado el 10 de Abril del 2016]; 64(5): 270-278. Disponible en: <http://cjo.sagepub.com/content/64/5/270.short>
- 15- Cardona J, Higuera L. Aplicaciones de un instrumento diseñado por la OMS para la evaluación de la calidad de vida. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2014 Jun [consultado el 16 de Abril del 2016]; 40(2): 175-189. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200003&lng=es.
- 16- Martínez E, Fernández M, Pagola I, Rimia P. *Enfermedades cerebrovasculares. Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 2011 [consultado el 5 de Mayo del 2016]; 10(72):

4871-4881. Disponible en: <http://www.medicineonline.es/es/enfermedades-cerebrovasculares/articulo/S0304541211700245/>

- 17- Ataque Cerebro Vascular Isquémico en personas de 15 años y más [Internet]. Guía clínica AUGE. Serie de guías clínicas MINSAL 2013, Subsecretaría de Salud Pública [consultado el 6 de Mayo del 2016]. Disponible en: http://www.supersalud.gob.cl/difusion/572/articulos-645_recurso_1.pdf
- 18- Edward S. Foundation for education and research in neurological emergencies [Internet]. Chicago. [consultado el 15 de mayo del 2016]. Disponible en: <http://www.ferne.org/Lectures/pathophysiology%20intro%200501.htm>
- 19- George P, Steinberg G. Novel Stroke Therapeutics: Unraveling Stroke Pathophysiology and Its Impact on Clinical Treatments. *Neuron* [Internet]. 2015 [consultado el 10 de Mayo del 2016]; 87(2): 297-309. Disponible en: [http://www.cell.com/neuron/abstract/S0896-6273\(15\)00480-8?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0896627315004808%3Fshowall%3Dtrue](http://www.cell.com/neuron/abstract/S0896-6273(15)00480-8?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0896627315004808%3Fshowall%3Dtrue)
- 20- Rodríguez A. Estrés de retículo endoplásmico: una nueva vía para activar la autofagia mediada por chaperona. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. [Internet]. 2008 [consultados el 12 de Mayo del 2016]. Disponible en: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/105248>
- 21- O'Donnell M, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin S, Rao-Melacini P et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22

countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *The Lancet* [Internet]. 2010 [consultado el 27 de Mayo 2016]; 376(9735):112-123. Disponible en: [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(10\)60834-3.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(10)60834-3.pdf)

22- Guidelines for the Primary Prevention of Stroke. AHA/ASA Guideline. A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Disponible en: <http://stroke.ahajournals.org/content/45/12/3754.long> (accedido el 27 de mayo 2016)

23- James P, Oparil S, Carter B, Cushman W, Dennison C, Handler J et. al. 2014 Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults. Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA* [Internet]. 2014 [consultado el 27 de Mayo del 2016]; 311(5): 507-520 Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1791497>

24- Mozaffarian D, Benjamin E, Go A, Arnett D, Blaha M, Cushman M, et. al. Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update A Report From the American Heart Association. American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2015 [consultado el 27 de Mayo del 2016]; 133(4):e38-e360. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/early/2015/12/16/CIR.000000000000003>

- 25- Fuentes B, Gállego J, Gil-Nuñez A, Morales A, Purroy F, Roquer J, et. al. Guía para el tratamiento preventivo del ictus isquémico y AIT (I). Actuación sobre los factores de riesgo y estilo de vida. Neurología [Internet]. 2012 [consultado el 27 Mayo del 2016]; 27(9):560-574. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485311002611>.
- 26- Hennerici M. Report of the 20th European Stroke Conference, Hamburg, May 24–27, 2011. Cerebrovascular Disease [Internet]. 2011 [consultado el 28 de Mayo del 2016]; 32(6):589-613. Disponible en: <http://www.karger.com/Article/Pdf/334176>
- 27- Villarreal G. *Accidente cerebrovascular*. <http://neurocirugiaendovascular.com/pdf2/ACCIDENTE%20CEREBROVASCULAR.pdf> (accessed 10 Mayo 2016)
- 28- Suárez J, Restrepo S, Ramírez E, Bedoya C, Jiménez I. Descripción clínica, social, laboral y de la percepción funcional individual en pacientes con ataque cerebrovascular. Acta Neurol Colomb. [Internet]. 2011 Apr [consultado el 29 de Mayo del 2016]; 27(2): 97-105. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482011000200003&lng=en.
- 29- Moore K, Dalley A, Agur A, Gutiérrez A, Vasallo L, Fontán F et al. Moore. 7th ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013.

- 30- Netter F. Atlas de anatomía humana. 5th ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2011.
- 31- Díez E, Del Bruto O, Alvarez J, Muñoz M, Abiusi G. Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares. Revista de neurología [Internet]. 2001 [consultado el 2 de junio del 2016]; 33(5): 455-464. Disponible en: <http://www.revneurol.com/sec/resumen.php?or=pubmed&id=2001246>
- 32- Blanco M, Arias S, Castillo J. Diagnóstico del accidente cerebrovascular isquémico. Elsevier [Internet]. 2011 [consultado el 3 de Junio del 2016]; 10(72): 4919-4923. Disponible en: <http://www.medicineonline.es/es/diagnostico-del-accidente-cerebrovascular-isquemico/articulo/S0304541211700300/>
- 33- Alemán A, Romano L, Latini F, Ayala M, Alvarez Abut P, Sanchez M, et al. Asterixis como manifestación temprana del evento cerebrovascular. Neurología Argentina. [Internet]. 2012 [consultado el 22 de Junio del 2016]; 4(4):200-204. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-argentina-301-articulo-asterixis-como-manifestacion-temprana-del-90168754>
- 34- Rojas M, Rodríguez G. Tratamiento multifactorial de la arteriosclerosis. Medicina clínica [Internet]. 2007 [consultado el 24 de Mayo del 2016]; 129(20): 785-796. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-tratamiento-multifactorial-arteriosclerosis-13113785>

- 35- American stroke association. Disponible en: Stroke Treatments. http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/Treatment/Stroke-Treatments_UCM_310892_Article.jsp#.V2HCK_nhC00 (*accedido el 24 mayo 2016*).
- 36- Mena F. Tratamiento endovascular del accidente vascular encefálico agudo. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2013 [consultado el 24 de Mayo del 2016]; 24(1): 131-138. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S071686401370138X>
- 37- Aggarwal K. Mirror Therapy for Facial Paralysis in Traditional South Asian Islamic Medicine. Journal of the History of the Neurosciences [Internet]. 2013 [consultado el 5 de Junio del 2016]; 22(1): 1-5. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0964704X.2011.649137>
- 38- Toh F, Fong N. Systematic Review on the Effectiveness of Mirror Therapy in Training Upper Limb Hemiparesis after Stroke. Hong Kong Journal of Occupational Therapy [Internet]. 2012 [consultado el 5 de Junio del 2016]; 22(2): 84-95. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569186112000472>
- 39- McCabe C. Mirror visual feedback therapy. A practical approach. Journal of hand therapy [Internet]. 2011 [consultado el 5 de Junio del 2016]; 24(2) 170-179. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113010000906>
- 40- Rothgangel S, Braun M, Beurskens J, Seitz J, Wade T. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the

- literature. *International Journal of Rehabilitation Research* [Internet]. 2011 [consultado el 6 de Junio del 2016]; 34(1): 1-13. Disponible en: http://journals.lww.com/intjrehabilres/Abstract/2011/03000/The_clinical_aspects_of_mirror_therapy_in.1.aspx
- 41- Arya N, Pandian S, Kumar D, Puri V. Task-based mirror therapy augmenting motor recovery in poststroke hemiparesis: A randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* [Internet]. 2015 [consultado el 6 de Junio del 2016]; 24(8): 1738-1748. Disponible en: [http://www.strokejournal.org/article/S1052-3057\(15\)00138-X/abstract](http://www.strokejournal.org/article/S1052-3057(15)00138-X/abstract)
- 42- Molenberghs P, Cunnington R, Mattingley J. Is the mirror neuron system involved in imitation? A short review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [Internet]. 2009 [consultado el 1 de Junio del 2016]; 33(7): 975-980. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014976340900044X>
- 43- Casartelli L, Molteni M. Where there is a goal, there is a way: What, why and how the parieto-frontal mirror network can mediate imitative behaviours. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [Internet]. 2014 [consultado el 1 de Junio del 2016]; 47():177–193. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763414002024>
- 44- Sallés L, Gironès X, Lafuente J. Organización motora del córtex cerebral y el papel del sistema de las neuronas espejo. Repercusiones clínicas para la rehabilitación. *Medicina Clínica* [Internet]. 2015 [consultado el 2 de Junio del 2016]; 144(1): 30-34. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775314000700>

- 45- Reboredo M, Soto M. Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. . Fisioterapia [Internet]. 2016 [consultado el 2 de Junio de 2016]; 38(2): 90-98. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-efectos-terapia-espejo-el-ictus--90449488>
- 46- Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke. Stroke. [Internet] 2012 [Consultado el 2 de junio del 2016]; 44(1):e1-e2. Disponible en: <http://stroke.ahajournals.org/content/44/1/e1.full.pdf>
- 47- Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann J, Köseoğlu F et al. Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [Internet]. 2008 [consultado el 6 de Junio del 2016]; 89(3): 393-398. Disponible en: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(07\)01751-0/abstract](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(07)01751-0/abstract)
- 48- Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti S, David J. Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial . Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [Internet]. 2014 [consultado el 5 de Junio del 2016]; 95(11): 2000-2005. Disponible en: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(14\)00499-7/abstract](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(14)00499-7/abstract)
- 49- Alcaraz V, Gumá E, Rojas I. Texto de neurociencias cognitivas. México, D.F.: El Manual Moderno; 2001.
- 50- Montgomery P, Connolly B. Clinical applications for motor control. Thorofare, NJ: SLACK; 2003.

- 51- Rabischong P. Comprehensive anatomy of motor functions. 2014.
- 52- Levin M, Kleim J, Wolf S. What Do Motor "Recovery" and "Compensation" Mean in Patients Following Stroke? *Neurorehabilitation and Neural Repair* [Internet]. 2008; [consultado el 19 de junio del 2016]. 23(4):313-319. Disponible en: <http://nnr.sagepub.com/content/23/4/313.abstract>
- 53- Domínguez D, Grau M. Entrenamiento aeróbico y de fuerza en la rehabilitación del ictus. *Fisioterapia* [Internet]. 2011 [consultado el 26 Junio del 2016]; 33 (5):210-216. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563811000770>
- 54- Colomer C, Noé E, Llorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [Internet]. 2016 [Consultado el 30 de Junio 2016]; 52(3):271-278. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26923644>
- 55- Desrosiers J, Rochette A, Hébert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: Reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian journal of occupational therapy* [Internet]. 1997 [consultado el 10 de Junio del 2016]; 64(5): 270-278. Disponible en: <http://cjo.sagepub.com/content/64/5/270.short>
- 56- Rodríguez E, Ortiz F. Cambios en la recuperación de la función motora en pacientes con accidente cerebrovascular crónico. *Iatreia* [Internet]. 1997 [consultado el 10 de Junio del 2016]; 29(2): 123-132. Disponible en:

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/21881>

- 57- Urzua A, Caqueo A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica* [Internet]. 2012 [consultado el 15 de Junio del 2016]; 30 (1):61-71. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-48082012000100006&script=sci_arttext
- 58- Díaz V, Gana J, Sobarzo M, Jaramillo A, Illanes S. Estudio sobre la calidad de vida en pacientes con accidente vascular cerebral isquémico. *Revista de Neurología* [Internet]. 2008 [consultado el 15 de Junio del 2016]; 46(11): 652-655. Disponible en: <http://samfyc.es/pdf/GdTCardioHTA/200915.pdf>
- 59- Silva A, Támara C, Álvarez A, Londoño M, Marina L. Calidad de vida en pacientes post evento cerebrovascular isquémico en dos hospitales de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Salud uninorte* [Internet]. 2009 [consultado el 15 de Junio del 2016]; 25(1): 73-79. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v25n1/v25n1a07.pdf>
- 60- Leno C, Holguín M, Hidalgo N, Rodríguez M, Lavado J. Calidad de vida relacionada con la salud en personas supervivientes a un ictus a largo plazo. *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica* [Internet]. 2016 [consultado el 18 de junio del 2016]; 44:9-15. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2013524615000331>
- 61- Carod F. Escalas específicas para la evaluación de la calidad de vida en el ictus. *Revista de neurología* [Internet]. 2004 [consultado el 18 de junio del

- 2016]; 39(11):1052-62. Disponible en:
<http://www.revneurol.com/sec/resumen.php?i=e?ref=Sex%C3%83%E2%80%A6%C3%85%C2%BEhop.Com&id=2004447>
- 62- Gallego T, Fernández S. Percepción de la calidad de vida en pacientes que han sufrido Ictus [Doctorado]. Universidad de Alcalá; [Internet] 2012 [consultado el 20 de Junio del 2016]. Disponible en:
<http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/18801/PERCEPCION%20DE%20LA%20CALIDAD%20DE%20VIDA%20EN%20PACIENTE%20QUE%20HAN%20SUFRIDO.pdf?sequence=1>
- 63- Cabello B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
- 64- Cabello B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17.
- 65- Argimon Pallás Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. [Spain]: Elsevier; 2004
- 66- Lazcano E, Salazar E, Gutiérrez P, Angeles A, Hernández A, Viramontes J. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. salud pública de méxico [Internet]. 2004 [consultado el 10 de Agosto 2016]; 46(6): 559-584. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v46n6/22570.pdf>
- 67- Idoate A y Idoate Á. Capítulo 2.4 Investigación y Ensayos clínicos [Internet] Farmacología Hospitalaria Tomo I. Biblioteca Virtual de la

Sociedad Española de Farmacología Hospitalaria (SEFH) [Última actualización 2002; citado el 12 de Agosto del 2016]. Disponible en: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap24.pdf>

68- Rada G. El ensayo clínico controlado (ECC). [Internet]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/estExper03.htm>

69- Lyle A. Performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *International Journal of Rehabilitation Research*. 1981; 4(4):483-492. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7333761>

70- Doussoulin A, Rivas R, Campos V. Validación de "Action Research Arm Test" (ARAT) en pacientes con extremidad superior parética post ataque cerebro vascular en Chile. *Rev méd Chile*. 2012; 140(1):59-65. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872012000100008

71- McDonnell M. Action Research Arm Test. *Australian Journal of Physiotherapy* [Internet]. 2008 [consultado el 23 de agosto 2016]; 54(3):220. Disponible en : [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(08\)70034-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(08)70034-5)

72- Action Reseach Arm Test [Internet]. www.strokecenter.org. 2016 [consultado el 23 de Agosto 2016]. Disponible en : http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/action_research_arm_test.pdf

- 73- Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*. 1985; 39(6):386-391.
- 74- Carol F. Escalas específicas de evaluación de calidad de vida en ictus. *Rev Neurol*. [Internet].2004 [consultado el 20 de Agosto 2016]; 39:1052-62. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/calidad_ictus.pdf
- 75- Palomino B. Contribución de la adaptación y validación de la escala SIS-16 (Stroke Impact Scale) en el manejo de la rehabilitación de pacientes con ictus. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de medicina Física y Rehabilitación; 2010.
- 76- Flórez M. Intervenciones para mejorar la función motora en el paciente con ictus. *Rehabilitacion (Madr)* [Internet]. 2000 [consultado el 21 de Agosto 2016]; 34(6):423-437. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-intervenciones-mejorar-funcion-motora-el-10018774#elsevierItemBibliografias>