



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

Ciccolella, Mayra Antonella

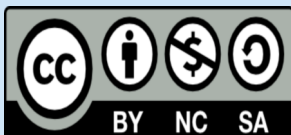
Efectos de la tecnología como complemento al tratamiento kinésico, en personas con secuelas de miembro superior seguidas a un accidente cerebro vascular

2023

Instituto de Ciencias de la Salud

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y

Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Ciccolella, M. A. (2023). *Efectos de la tecnología como complemento al tratamiento kinésico, en personas con secuelas de miembro superior seguidas a un accidente cerebro vascular* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2951>

TESINA

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Efectos de la tecnología como complemento al tratamiento kinésico, en
personas con secuelas de miembro superior seguidas a un accidente
cerebro vascular”.**

Autor:

Ciccolella, Mayra Antonella

N° de Legajo: 34262

Director:

Lic. Benay Cristian

Fecha de Presentación:

19/05/2023

Firma de Autor:



Agradecimientos:

En primer lugar, quiero agradecer a mi Mama y a Luis por el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por el amor que depositaron siempre en mí y por enseñarme a luchar siempre por los sueños.

A mi hermana Morena, que por ser la más chica siempre respeto mis espacios de estudio, mis noches en vela y me brindo su cariño.

A mi pareja Alejandro, que me apoya desde siempre en el camino que elegí, gracias por hacer que todo cueste menos y estar acompañándome

A mis amigas que son un pilar muy importante en mi vida, gracias por acompañarme, escucharme y estar siempre para mí sin pedir nada a cambio.

A mi tutor el Lic. Benay Cristian, por acompañarme en el último tramo de la carrera, por la buena predisposición, por compartir sus conocimientos e inspirar a dar lo mejor de mí.

Por ultimo agradezco a la Universidad Nacional Arturo Jauretche por darme la oportunidad de formarme como profesional de la salud y poder alcanzar el título que deseaba. Al personal docente y no docente por acompañarme a transitar uno de los caminos más importantes en mi vida.

¡Gracias!

Índice

Agradecimientos:	2
Abreviaturas:	4
Imágenes:	6
Gráficos y tablas	6
I. Introducción:	7
II. Objetivos:	8
IIa. Objetivo general:	8
IIb. Objetivos específicos	9
III. Justificación	9
IV. Marco Teórico:	11
IV1 ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR	11
IV1a. Irrigación Cerebral	11
IV 1b. Definición accidente cerebrovascular:.....	13
IV 1c. Clasificación de Accidente cerebrovascular	13
IV 1d. Epidemiología:	16
IV 1e. Factores de riesgo:.....	18
IV 1f. Manifestaciones clínicas:	21
IV 2. SECUELAS DE MIEMBRO SUPERIOR	23
IV2a Hemiplejía.....	24
IV2b Rehabilitación:	29
IV2c Tratamientos:	31
IV3 TECNOLOGIA EN SALUD.....	34
IV3a Realidad Virtual:	37
IV3a1 Definición y tipos de realidad virtual.....	38
IV3a2 Requisitos para el uso de la Realidad Virtual:.....	40
IV3a3 Efectos Secundarios:.....	41
IV4 RV Y REHABILITACION:	42
IV4a Realidad virtual y miembro superior	43
V. Metodología	45
VI Contexto de Análisis:	47
VII Resultados:	55
VIII Conclusión	60
VIII Bibliografía	62

Abreviaturas:

ACV: Accidente cerebrovascular

AVD: Actividades de la vida diaria

ES: Extremidad superior

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud

ACPI: Arteria cerebelosa posteroinferior

AICA: Arteria cerebelosa anteroinferior

SCA: Arteria cerebelosa superior

HTA: Hipertensión arterial

AIT: Accidente isquémico transitorio

FA: Fibrilación Auricular

HIC: Hemorragia intracerebral

HSA: Hemorragia subaracnoidea

OMS: Organización mundial de la salud

AHA-SOC: La American Heart Association-Stroke Outcome Classification

CIF: Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud

MS: Motoneurona superior

SNC: sistema nervioso central.

MAS: Escala de Ashwort modificada

FNP: Facilitación Neuromuscular Propioceptiva

CIMT: Terapia de movimiento inducido por restricciones

SARS-CoV-2: severe acute respiratory syndrome coronavirus

RV: Realidad virtual

EV: Entornos virtuales

FMA-UE : Fugl-Meyer Upper Extremity

FIM: Functional Independence Measure

RFVE: retroalimentación reforzada en entorno virtual

ULC: Upper Limb Conventional

VRRSW: Sistema de Rehabilitación de Realidad Virtual Grupo Khymeia

TR: rehabilitación tradicional

GE: Grupo experimental

GC: Grupo controlado

ARAT: Action Research Arm Test

BBT: Prueba de Cajas y Bloques

SIS: Stroke Impact Scale

AROM: medición de la amplitud de movimiento activo

WMFT: Wolf Motor Function Test

Imágenes:

Imagen 1: Irrigación cerebral

Imagen 2: Imagen factor de riesgo HTA

Imagen 3: Patrón espasticidad

Imagen 4: Terapia de movimiento inducido por restricciones

Imagen 5: Dispositivo robótico para rehabilitación de miembro superior

Imagen 6: Realidad virtual inmersiva

Imagen 7: Realidad virtual No inmersiva

Gráficos y tablas

Figura 1: Grafico de barras con representación epidemiológica

Figura 2: Grafico de barras sobre incidencia de ACV en Argentina

Figura 3: Cuadro de factores de riesgo

Figura 4: Cuadro Cif

Figura 5: Cuadro signos positivos y negativos

Figura 6: Patrones más frecuentes de espasticidad

Figura 7: Escala de Ashwort Modificada

Figura 8: En la escala de Tardieu:

Figura 9: Beneficios y limitaciones de tecnología

Figura 10: Línea de tiempo realidad virtual

Figura 11 Ciber molestias

I. Introducción:

El ataque cerebrovascular (ACV) o Stroke, se define como un síndrome clínico de origen vascular, caracterizado por la aparición de signos y síntomas rápidamente progresivos, debidos a una pérdida de una función focal y que dura más de 24 hs ⁽¹⁾.

El ACV es la principal causa de discapacidad y la cuarta causa de muerte en países desarrollados ⁽¹⁾. Aproximadamente, el 70% de personas que sobreviven al ACV lo hacen con secuelas (motoras, lingüísticas, cognitivas y emocionales)⁽²⁾.

Una de las manifestaciones clínicas con más relevancia se sitúa en el miembro superior, solo el 30-40% recupera ciertas habilidades en la extremidad superior después de seis meses de intervención. El miembro superior sigue sin funcionar para las actividades de la vida diaria (AVD) en hasta el 66 % de los supervivientes lo que constituye el trastorno residual más incapacitante de todos ⁽³⁾.

El proceso rehabilitador orientado a la recuperación motora, específicamente de la extremidad superior (ES) posterior a un Ataque Cerebro Vascular (ACV), es un proceso complejo vinculado con la aparición de los signos clínicos de motoneurona superior. Estos signos, de acuerdo a la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF), se abordan en base a las estructuras y funciones corporales, asociados a fenómenos denominados “signos positivos” tónicos- como espasticidad e hiperreflexia- y -fásicos como el clonus y espasmos-; y el nivel de actividad y factores relacionados con el individuo y el medio ambiente, donde se identifica la paresia, fatiga y pérdida de destreza como “signos negativos”⁽⁴⁾.

Debido a las secuelas incapacitantes que se generan en el individuo, el tratamiento multidisciplinario es de suma importancia para llevar a cabo un trabajo integral y óptimo. El rol kinésico dentro de la recuperación del paciente es primordial, ya que planificara formas de trabajo adaptadas a las funciones residuales, con el objetivo de evitar complicaciones y conseguir la máxima capacidad funcional, favoreciendo la independencia y reintegración en el entorno familiar, social y laboral.

El tratamiento convencional en estos pacientes es un tipo de tratamiento ortodoxo, donde sigue un lineamiento en base a técnicas y formas de atención. Al ser un tratamiento ortodoxo y repetitivo hace algunos pacientes abandonen el mismo sin conseguir el objetivo de trabajo ⁽⁵⁾.

La rehabilitación sigue siendo un reto para los profesionales, los pacientes y sus familias⁽⁶⁾. Hasta el momento se conoce gran variedad de métodos de tratamiento específico para el ACV, aunque no se muestra gran preponderancia uno sobre otro. ⁽⁷⁾

Buscando superar las limitaciones de las intervenciones tradicionales, en el último tiempo, la tecnología ocupa un papel importante dentro del campo de la rehabilitación ⁽⁶⁾. Su uso como herramienta de evaluación y rehabilitación permite superar las limitaciones de las herramientas prácticas tradicionales⁽⁸⁾.

La tecnología brinda entornos de tratamiento individualizados y apropiados para cada usuario. Esta personalización aumenta el cumplimiento del tratamiento y genera un efecto positivo en el estado emocional de los pacientes⁽⁹⁾.

Suelen ser sistemas atractivos/motivadores para los pacientes, fáciles de utilizar, seguros, en la actualidad cada vez más económicos y con capacidad para analizar la correcta realización de la tarea ⁽⁹⁾. Permiten trabajar de forma funcional y con objetivos específicos de intervención, además de calificar, cuantificar y documentar fácilmente el progreso durante la sesión. ⁽⁸⁾

En base lo planteado esta investigación busca responder el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los efectos que aporta el uso de herramientas tecnológicas como soporte al tratamiento convencional en pacientes con secuelas de miembro superior precedentes a un accidente cerebro vascular?

II. Objetivos:

IIa. Objetivo general:

- El objetivo de este trabajo es analizar a través de una búsqueda bibliográfica los efectos que aporta el uso de herramientas tecnológicas como soporte al tratamiento convencional en pacientes con secuelas de miembro superior seguidas a un ACV subagudo.

IIb. Objetivos específicos

- Describir la fisiopatología del accidente cerebro vascular y su curso clínico.
- Mencionar si la tecnología presenta cambios significativos frente a otras consecuencias que implica esta enfermedad.
- Analizar por medio de la bibliografía si la tecnología como herramienta complementaria presenta cambios relevantes en la adhesión al tratamiento.
- Especificar qué tipo de pacientes pueden realizar este tipo de terapia.

III. Justificación

El objetivo de este proyecto ha sido investigar mediante una revisión bibliográfica el uso de la tecnología como herramienta complementaria dentro de la rehabilitación neurológica.

Aproximadamente 15 millones de personas sufren un ACV por año. Es la tercera causa de muerte y la primera de discapacidad en el mundo dejando deficiencias y limitaciones en la vida diaria los pacientes ⁽⁷⁾.

El curso de la enfermedad puede dar múltiples secuelas. La más incapacitante a nivel motor se sitúa en la extremidad superior, el miembro queda deficiente y pocos sobrevivientes recuperan algún uso funcional de la extremidad ⁽¹⁰⁾. El rendimiento funcional de la extremidad afectada puede mejorar cuando los pacientes tienen suficientes oportunidades para practicar. Hasta el momento se cree que el aprendizaje mejora si las tareas son significativas, específicas y repetitivas como así también la dificultad de la tarea aumenta con el tiempo ⁽¹⁰⁾.

Resulta importante conocer todos los tratamientos utilizados para reducir el impacto del ACV en las personas. En la actualidad hay diversos tratamientos disponibles, existen muchos métodos propuestos sin que ninguno haya demostrado ser superior a los demás

(7). Con los continuos avances, se están introduciendo nuevas innovaciones para la rehabilitación del ACV como la tecnología.

La tecnología ofrece plataformas que permiten promover la recuperación física y cognitiva del paciente, pueden proporcionar una retroalimentación mejorada para promover el aprendizaje motor, aumentando el proceso de re-aprendizaje a través de la facilitación sensorio-motora, el control de la contracción muscular y coordinación de actividades neuromusculares ⁽³⁾, la misma se ajusta al requerimiento de cada individuo , los desafíos a modo de juego permiten aumentar la dificultad brindando múltiples escenarios en base a alguna preferencia (juegos, deportes, simulación de tareas habituales).

Dentro de la tecnología, la realidad virtual, ofrece diferentes tipos de inmersión dependiendo el tipo de paciente y la secuela a rehabilitar, los escenarios van desde un entorno totalmente inmersivo (Gafas 3D, pantallas montadas) a una menor inmersión (Joysticks, tablets, sensores, etc.).La multiplicidad de juegos y escenarios ajustados permitirán incrementar la motivación al realizar la tarea requerida por el kinesiólogo/a. El rendimiento funcional de la extremidad superior afectada puede mejorar cuando los pacientes con accidente cerebrovascular tienen suficientes oportunidades para practicar⁽³⁾. Al mismo tiempo su adhesión será más prometedora por el interés que despierta la variedad de opciones dentro del tratamiento.

En esta tesina se desarrollarán diferentes tecnologías emergentes siendo el principal objeto de estudio la realidad virtual excluyendo a la inteligencia artificial.

IV. Marco Teórico:

IV1 ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR

IV1a. Irrigación Cerebral

La circulación cerebral viene a partir de los troncos supraaórticos.

- Sistema Carotideo

La carótida primitiva sale del arco aórtico en el lado izquierdo y del tronco braquiocefálico en el derecho. A nivel del cartílago tiroides (C4) se divide en carótida interna y externa. La arteria carótida interna penetra en el cráneo por el agujero rasgado anterior y una vez dentro se divide en las siguientes ramas:⁽¹⁰⁾

- Arteria oftálmica: Irriga la retina
- Arteria coroidea anterior : Se extiende primero hacia el tracto óptico y luego a los plexos coroideos de las astas anteriores
- Arteria cerebral anterior
- Arteria cerebral media
- Arteria comunicante posterior.

Se anastomosa con las arterias cerebrales posteriores para formar el polígono arterial de Willis.

La carótida interna y externa tienen una zona de comunicación a nivel orbitario (a través de la arteria oftálmica)¹⁰

- Arteria cerebral anterior: Se dirige hacia delante, se introduce entre los hemisferios y bordea hacia detrás el cuerpo calloso. Irriga la parte interna de los hemisferios, hasta el borde superior, y el cuerpo calloso.¹⁰
- Arteria cerebral media. Se dirige hacia fuera por la cisura de Silvio, da ramas para territorios profundos (caudado, ganglios basales, parte del tálamo y cápsula interna) y luego da ramas para la porción externa de los lóbulos frontal y parietal, y parte superior del temporal.¹⁰

- Sistema vertebral: Las arterias vertebrales nacen de las subclavias, transcurren en sentido cefálico a través de agujeros transversos, y se introducen en el cráneo por el

agujero occipital. Se unen en la arteria basilar, que sube por la parte anterior del tronco del encéfalo y al final se divide en las dos arterias cerebrales posteriores. ¹⁰

De las arterias vertebrales salen:

- Dos pequeñas arterias mediales que confluyen para formar la arteria espinal anterior

- Lateralmente, en cada arteria vertebral se origina una ACPI (arteria cerebelosa posteroinferior) una rama que irriga la porción lateral del bulbo y la parte inferior del cerebelo

De la arteria Basilar: salen distintas ramas para irrigar el tronco de encéfalo y cerebelo. Las más importantes son:

- AICA (arteria cerebelosa anteroinferior).
- SCA (arteria cerebelosa superior).
- Ramas para protuberancia y mesencéfalo.
- Arterias cerebrales posteriores.
- Ramas profundas para irrigar tálamo.
- Ramas corticales.
- Lóbulos occipital y temporal (parte interna e inferior).

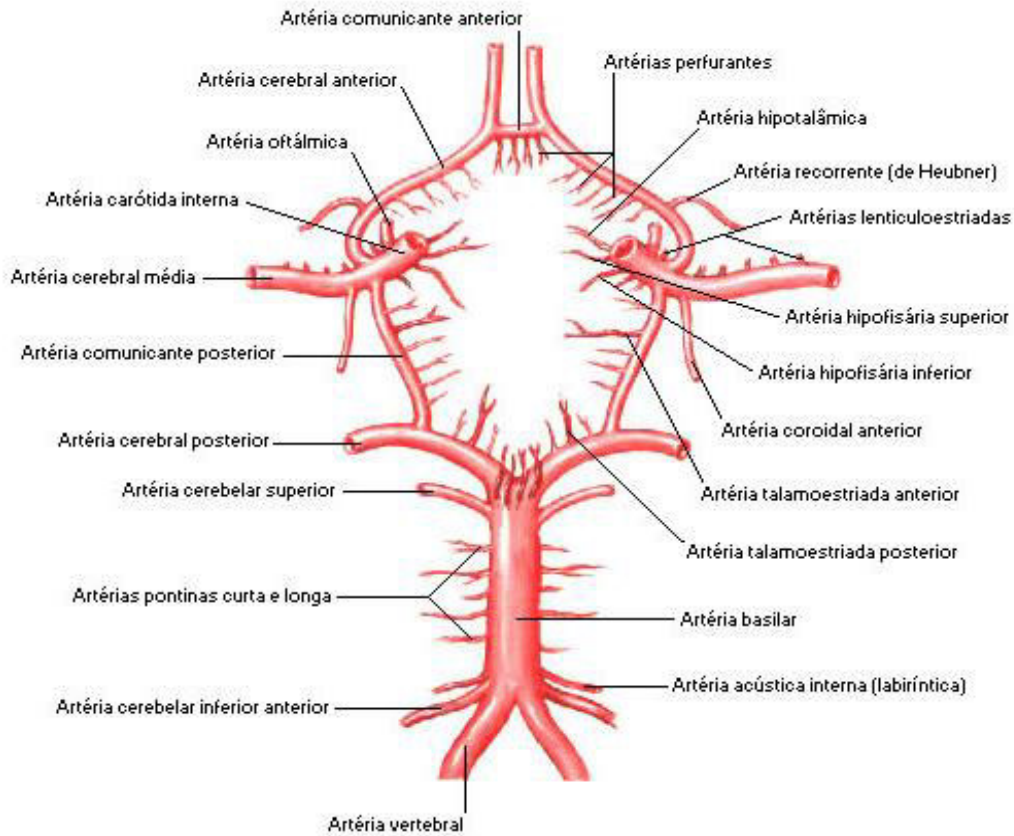


Imagen 1: NETTER, Frank H.. Atlas de anatomía humana. 2ª edición Porto Alegre: Artmed, 2000. (Irrigación cerebral)

IV 1b. Definición accidente cerebrovascular:

El ataque cerebrovascular (ACV) se define como un síndrome clínico de origen vascular, caracterizado por la aparición de signos y síntomas rápidamente progresivos, debidos a una pérdida de una función focal y que dura más de 24 hs⁽¹¹⁾.

Existen dos tipos de ACV, que se diferencian por el mecanismo de la alteración vascular.

IV 1c. Clasificación de Accidente cerebrovascular

El más frecuente es el ACV isquémico, que representa el 80% de todos los ictus. En este caso se produce una oclusión de un vaso sanguíneo cerebral, que origina una disminución o ausencia de aporte de sangre a una región del cerebro ⁽¹²⁾.

Los ictus isquémicos pueden producirse por una lesión directa sobre una arteria y otros por una alteración en el corazón que favorece la liberación de trombos hacia la circulación cerebral. De este modo, según su causa, clasificamos los ictus isquémicos en aterotrombóticos, lacunares, cardioembólicos o de causa inusual⁽¹²⁾.

1. Ictus aterotrombóticos: Se deben a la presencia de aterosclerosis en los vasos sanguíneos de gran tamaño que llevan la sangre al cerebro. La aterosclerosis es una enfermedad de las arterias en la que se deposita un material graso (placa de ateroma) en la pared del vaso, provocando una disminución progresiva de su calibre. Puede afectar tanto a las arterias cerebrales como a las que se encuentran fuera del cerebro y le aportan sangre (arterias carótidas y vertebrales)⁽¹²⁾

2. Ictus lacunar: Constituyen el 20% de los ictus. Predomina en varones de edad avanzada, HTA (Hipertensión arterial) principal factor de riesgo, diabéticos, fumadores o con historia de cardiopatía isquémica o AIT (Accidente isquémico transitorio)⁽¹⁰⁾.

Los ictus lacunares son infartos de pequeño tamaño que se producen por la obstrucción de las arterias perforantes. Éstas son unas pequeñas arterias que salen de las principales arterias cerebrales para introducirse en el cerebro e irrigar el territorio profundo. La oclusión de una de estas arterias perforantes produce un infarto de pequeño tamaño⁽¹²⁾.

3. Ictus cardioembólico: Las causas más frecuentes de ictus cardioembólico son: fibrilación auricular (FA) no reumática (causa más frecuente) o no valvular, cardiopatía isquémica aguda o crónica, prótesis valvulares, cardiopatía reumática.⁽¹⁰⁾

Los infartos cardioembólicos se producen por un mecanismo diferente. En este caso no hay una lesión directa del vaso sanguíneo cerebral, sino que existe una enfermedad en el corazón que favorece la formación de trombos, los cuales pueden soltarse e impactar en una arteria cerebral provocando su oclusión⁽¹²⁾.

4. Ictus de causa inusual: Los ictus de causa inusual son poco frecuentes y representan menos del 5% de todos los casos. Son infartos en los que se ha

descartado un mecanismo aterotrombótico, lacunar o cardioembólico, y son más frecuentes en gente joven ⁽¹⁰⁾.

Dentro de los ACV isquémicos vamos a encontrar el AIT. (Accidente isquémico transitorio)

- El AIT: Es una alteración temporal de la función cerebral, a causa de un bloqueo en la irrigación del cerebro. El flujo sanguíneo se restablece rápidamente, sin presentar necrosis en el parénquima ⁽¹²⁾.

Los síntomas duran menos de 24 horas y suelen resolverse sin dejar ningún tipo de secuelas.

Si el flujo sanguíneo no se restaura a tiempo, se produce una lesión cerebral definitiva derivada de la muerte de los distintos tipos de células que hay en el cerebro, lo que denominamos “infarto cerebral” ⁽¹⁰⁾

El 20% restante de todos los ictus corresponde al ACV hemorrágico ⁽¹²⁾
Dependiendo de dónde se produzca primariamente el sangrado se divide en:

- Hemorragia Intracerebral (HIC) o Parenquimatosa:

Es el tipo más frecuente de hemorragia intracraneal no traumática ⁽¹⁰⁾, producida por la ruptura espontánea de un vaso con o sin comunicación con el sistema ventricular o con espacios sub-aracnoideos, y cuyo tamaño, localización y causas pueden ser muy variables. Como las que se describen a continuación. ⁽¹³⁾

1. Hemorragia Profunda: Es de localización subcortical fundamentalmente en los ganglios basales y tálamo. El 50% se abren al sistema ventricular y su principal factor de riesgo es la hipertensión arterial (HTA) ⁽¹³⁾.

2. Hemorragia Lobar: Puede ser cortical o subcortical, y localizarse en cualquier parte de los hemisferios (Frontal, parietal, temporal, occipital) ⁽¹³⁾.

3. Hemorragia Cerebelosa: El sangrado se localiza primariamente en el cerebelo y la etiología hipertensiva es la más común ⁽¹⁰⁾.

- Hemorragia Subaracnoidea (HSA): La HSA espontanea o no traumática se debe al sangrado directamente en el espacio subaracnoideo ⁽¹³⁾, siendo la causa más frecuente la rotura de un aneurisma congénito. ⁽¹⁰⁾
- Hemorragia Interventricular: El sangrado se produce de manera inicial y exclusiva en el interior de los ventrículos cerebrales y su presentación clínica suele ser similar a la de la hemorragia subaracnoidea ⁽¹³⁾ ⁽¹⁰⁾.

El ACV contempla diferentes formas de presentación dependiendo el lugar de la lesión, la extensibilidad de la misma y el tipo de alteración vascular, esto repercutirá en la presentación clínica del paciente.

IV 1d. Epidemiología:

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 15 millones de personas sufren un ACV por año. Es la tercera causa de muerte y la primera de discapacidad en el mundo⁽¹¹⁾. La OMS estima que cada 5 segundos ocurre un ACV en la población mundial⁽¹⁴⁾.

Según los datos publicados en 2016 por la Dirección de Estadísticas e Información en Salud de Argentina, la primera causa de muerte está dada por el grupo de enfermedades del sistema circulatorio (incluido el ACV). Esto representa el 31% de las causas de muerte definidas⁽¹⁵⁾.

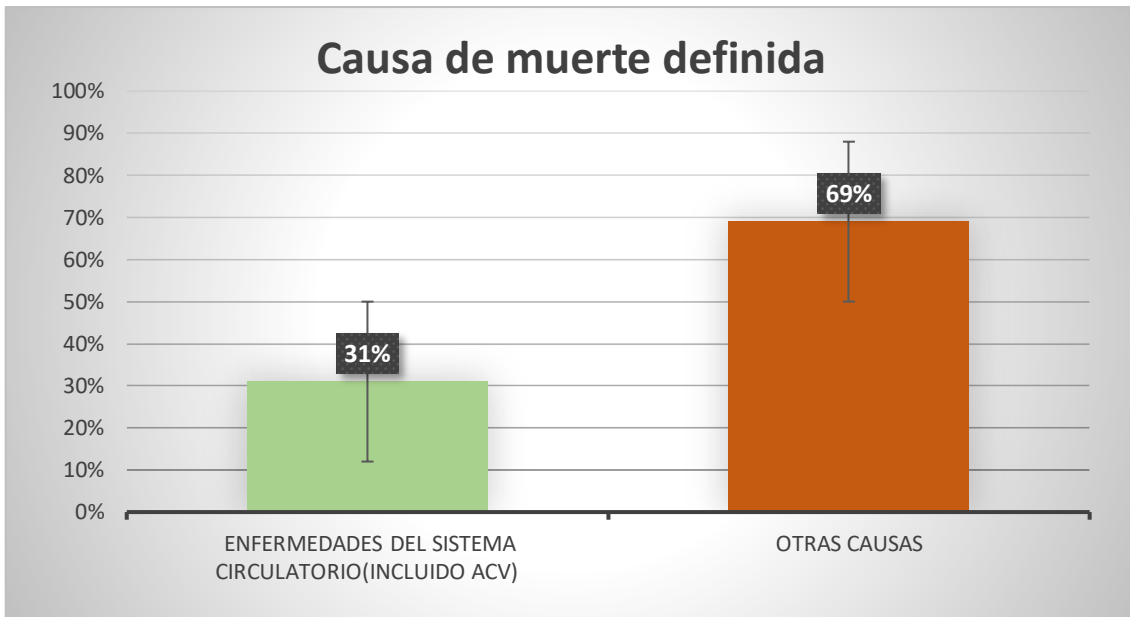


Figura 1 ⁽¹⁵⁾: Modificado de Pigretti et al *Consenso sobre accidente cerebro vascular isquémico agudo*. 2019;46.

En países desarrollados el ACV ha tomado gran dimensión. En los últimos años nuevos estudios han aportado información valiosa sobre la incidencia y prevalencia de esta enfermedad en la provincia de Buenos Aires ⁽¹⁵⁾. La siguiente información descripta corresponde al Consenso de accidente cerebrovascular isquémico del 2019, donde se llevaron a cabo estudios en diferentes provincias.

En un estudio realizado en la ciudad de Junín, provincia de Buenos Aires, se observó una prevalencia de 868 casos por cada 100.000 habitantes/año. En base a ello, se estimó una prevalencia global de 473 casos por cada 100.000 habitantes/año. Esta prevalencia aumenta con la edad⁽¹⁶⁾.

Un estudio más reciente, realizado en la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, halló una incidencia para primer ACV estandarizado para la población argentina de 78.9 casos por cada 100 000 habitantes/año (56.1/100 000, extrapolado a la población mundial)⁽¹³⁾.

Por otro lado Echevarría-Martín realizó un estudio en la ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, halló una incidencia ajustada a la población nacional de 7.3 cada 100.000 habitantes/año para hemorragia subaracnoidea. En otra investigación del mismo centro, se informó una tasa bruta anual de ingresos de 565 ictus/año por cada 100 000 habitantes⁽¹⁷⁾.

Las tasas de incidencia de enfermedad cerebrovascular varían en cada país. Conocer esta enfermedad es importante para el planeamiento del sistema de salud y la distribución de recursos. Por ese motivo en 2018 la sociedad neurológica de Argentina presento un estudio prospectivo de incidencia de ACV isquémico y hemorrágico realizando una investigación sobre la incidencia según el tipo de ACV, edad y sexo en nuestro país. ⁽¹⁴⁾

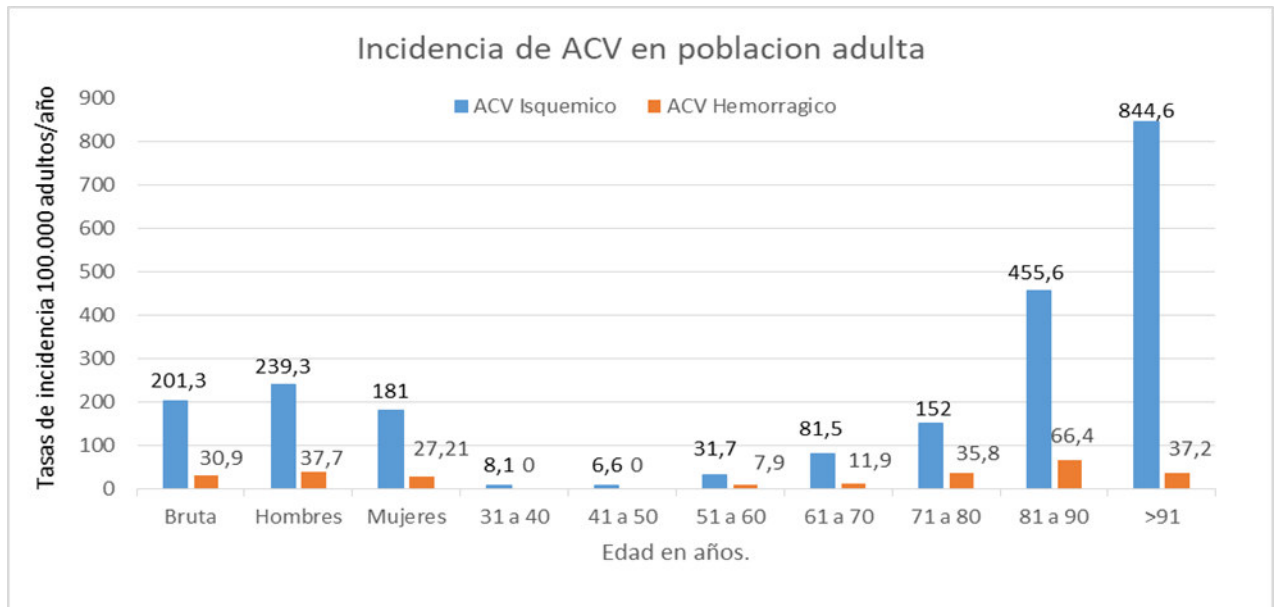


Figura 2 ⁽¹⁴⁾: Modificado Clément ME, et al. Incidencia de enfermedad cerebrovascular en adultos: estudio epidemiológico prospectivo basado en población cautiva en Argentina. *Neurol Argent. enero de 2018;10(1):8-15.*

En los próximos años, nos enfrentaremos a un nuevo incremento de la carga mundial de accidentes cerebrovasculares, debido al aumento de años de vida ajustados por discapacidad en los países en desarrollo y al envejecimiento de la población. La información sobre el ACV en Argentina es escasa. Esta puede ser la razón del escaso número de registros provenientes de nuestro país.

IV 1e. Factores de riesgo:

El accidente cerebrovascular es una enfermedad multifactorial en la que una combinación de factores de riesgo, influyen en probabilidad de obtener esta afección.

Un factor de riesgo es una variable endógena o exógena que precede al comienzo de una enfermedad, se asocia al incremento de la aparición de ésta y puede considerarse como una posible causa de la enfermedad.

En cuanto a los factores de riesgo de la enfermedad cerebrovascular, pueden dividirse en tres tipos: factores de riesgo no modificables, factores de riesgos modificables y factores de riesgo ambientales ⁽¹⁾.

- Factores de riesgo modificables: Pueden ser corregidos permitiendo elaborar medidas dirigidas a la prevención ⁽¹⁾.
- Factores de riesgo no modificables: No pueden modificarse son propios de la persona. ⁽¹⁾.
- Factores de riesgo ambientales: Factores que inciden en el bienestar de la comunidad. ⁽¹⁾.

Factores de riesgo de Accidente Cerebro Vascular	
MODIFICABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión arterial • Consumo de tabaco • Inactividad física • Consumo excesivo de alcohol • Sobrepeso • Diabetes
AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Tabaquismo pasivo • Acceso a tratamiento medico
NO MODIFICABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo (la edad avanzada y el sexo masculino se asocian en muchas poblaciones a un mayor riesgo)

Figura 3 ⁽¹⁾: *World Health Organization. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. WHO STEPS stroke manual*

1.Hipertensión: se la relaciona con todas las formas de enfermedad cerebrovascular, ya sea isquémica como hemorrágica, es en la génesis de la enfermedad de pequeña arteria donde tendría el mayor protagonismo ⁽¹²⁾.

La HTA, favorece la formación de placas de ateroma en grandes arterias, y el desarrollo de arteriosclerosis y tortuosidad de pequeñas arterias cerebrales. ⁽¹⁾

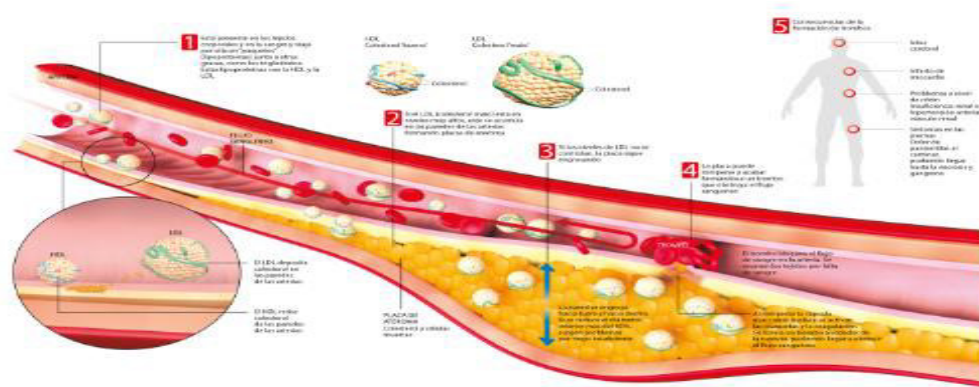


Imagen 2: Sánchez JC, Martín IJ. Reeducción funcional tras un ictus.

2. Edad: Las enfermedades cerebrovasculares son, en general, más frecuentes en los hombres que en las mujeres. Las excepciones son los grupos de población entre 35 y 45 años de edad y los mayores de 85 años, en los que la prevalencia es mayor entre las mujeres ⁽¹⁾.

3. Diabetes: La diabetes mellitus está asociada de manera significativa a la enfermedad cerebrovascular, sobre todo al ictus isquémico de origen aterotrombótico. El riesgo relativo de enfermedad vascular en los pacientes con diabetes mellitus es de 1,8 en los hombres y de 2,2 en las mujeres ^{(1) (12)}

4. Tabaquismo: El tabaco es un factor que influye en la progresión de la placa de ateroma, aumenta la viscosidad sanguínea y la agregación de las plaquetas, disminuye la cantidad de HDL, daña directamente el endotelio e induce hipertensión arterial ⁽¹²⁾.

5. Consumo excesivo de alcohol: el consumo excesivo de alcohol (más de 60 g al día) se ha asociado a hipertensión arterial, hipercoagulabilidad, disminución del flujo cerebral y aumento del riesgo de fibrilación auricular ⁽¹²⁾.

6. Sobrepeso: la obesidad representa un riesgo relativo de isquemia cerebral de 2,33, y esto se estratifica en función del índice de masa corporal (cuanto mayor es el índice de masa corporal, mayor es el riesgo). No se ha demostrado relación de la obesidad con la hemorragia cerebral ⁽¹⁾.

7.Inactividad Física: La actividad física reduce el riesgo mediante varias acciones: regula la presión arterial, el peso, la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus ⁽¹⁾.

La prevención del accidente cerebrovascular requiere el control de los principales factores de riesgo para poder promover el bienestar dentro de la comunidad y así disminuir las comorbilidades que genere el ACV.

IV 1f. Manifestaciones clínicas:

Los pacientes con ACV a menudo experimentan dificultades para participar en la vida comunitaria y el hogar. Las actividades de la vida diaria (AVD) como alimentarse, vestirse y arreglarse son un reto diario debido a una combinación de problemas motores, cognitivos y de percepción.

A nivel motor el ACV presenta secuelas que muchas veces son incapacitantes para la condición de la persona. El déficit motor es la causa principal de discapacidad física en los pacientes que cursan esta entidad ⁽¹²⁾.

Cuando hablamos de discapacidad entendemos como tal la deficiencia, limitación de actividad y/o restricción de participación de un individuo en su entorno social.

La CIF (Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud) valora, tanto las deficiencias (anormalidad o pérdida de una función o estructura corporal) como los factores contextuales (ambientales o personales, facilitadores o barreras) ⁽⁷⁾. Proporciona un marco para el efecto del accidente cerebrovascular en el individuo en términos de patología (enfermedad o diagnóstico), deterioro (síntomas y signos), limitaciones de actividad (discapacidad) y restricción de participación (minusvalía)⁽¹⁸⁾ .

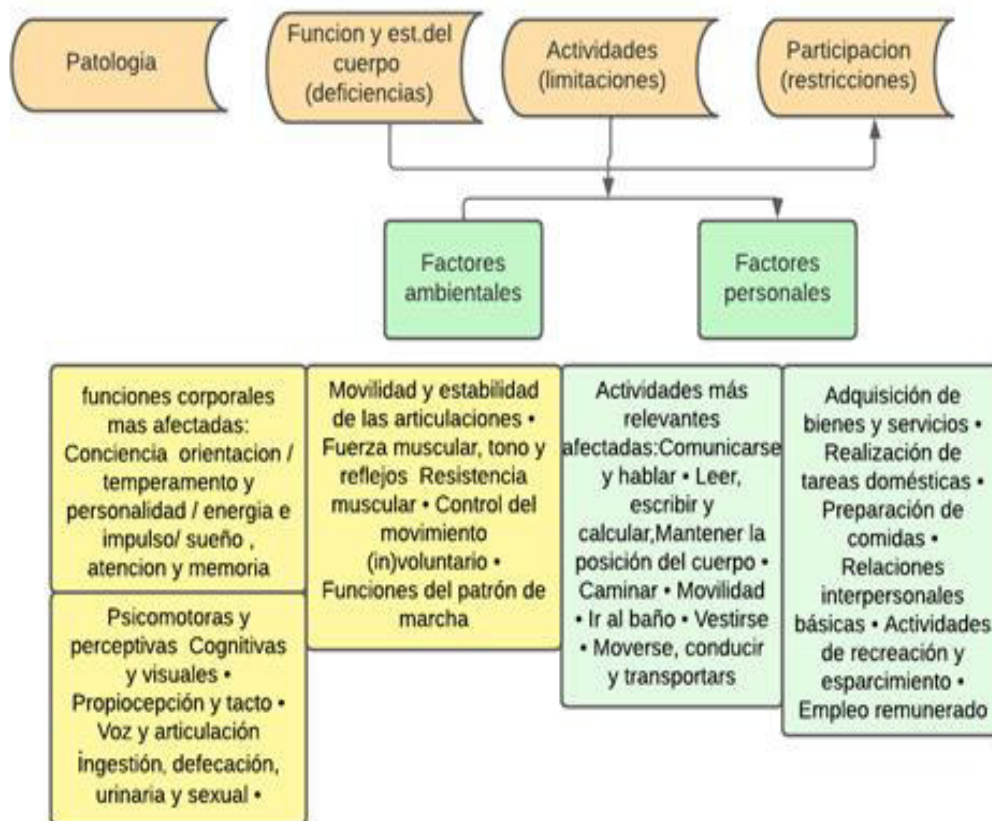


Figura 4⁽¹⁸⁾ Cuadro cif : Modificado de Langhorne P, et al . Stroke rehabilitation. mayo de 2011;1693-702.

La American Heart Association-Stroke Outcome Classification (AHA-SOC) sistematiza los déficits neurológicos en seis áreas: motora, sensitiva, visual, de lenguaje o comunicación, cognitiva o del intelecto, y emocional ⁽⁷⁾. Cuando realizamos una valoración del ACV no hemos de limitarnos a describir las alteraciones de cada dominio por sí mismas, sino a establecer su repercusión funcional en el individuo y en sus actividades o en su entorno ⁽⁷⁾.

- A nivel motor: el déficit suele ser unilateral. La hemiparesia o hemiplejía constituye el déficit más prevalente tras un ictus. En los pacientes más graves pueden afectarse las funciones musculares con inervación bilateral, como el control del tronco ⁽¹²⁾.
- A nivel sensitivo: Los déficits sensitivos y visuales habitualmente ocurre en pacientes con ictus corticales del hemisferio derecho. La inatención o heminegligencia es la falta de atención hacia la parte del cuerpo contralateral a la

localización de la lesión cerebral. Puede presentarse aislada o acompañada de un déficit sensitivo o visual, y pertenecer tanto al área perceptiva como a la cognitiva⁽¹¹⁾.

- Comunicación y lenguaje: puede analizarse el lenguaje en sus vertientes de comprensión, denominación, repetición, fluencia, lectura y escritura⁽¹¹⁾.
- A nivel cognitivo: Las alteraciones cognitivas luego de un ACV, afecta a más de un tercio de los pacientes entre los 3 y 12 meses posteriores al evento. Estas alteraciones persisten por años en algunos individuos y se asocian a menor supervivencia, mayor discapacidad. Los dominios más afectados son la memoria, orientación, lenguaje y atención. ⁽¹⁵⁾.
- A nivel emocional: Tras el episodio la depresión es muy común tras un ictus. La incapacidad producida puede repercutir a nivel social y emocional en el paciente.

El impacto a nivel motor compromete la capacidad de los pacientes con accidente cerebrovascular ocasionando un efecto negativo en la calidad de vida.

Este trabajo estará dirigido a las secuelas ocasionadas en el miembro superior y su relevancia a nivel motor.

IV 2. SECUELAS DE MIEMBRO SUPERIOR

Una de las manifestaciones clínicas con más relevancia en el ACV se sitúa en el miembro superior, solo el 30-40% recupera ciertas habilidades en la extremidad superior después de seis meses de intervención. El miembro superior sigue sin funcionar para las AVD en hasta el 66 % de los supervivientes lo que constituye el trastorno residual más incapacitante de todos ⁽³⁾.

El signo clínico habitual de una persona que ha sufrido un ACV es una hemiparesia sensitivomotora o una hemiplejía en el lado contrario al de la lesión cerebral ⁽¹⁹⁾.

- Hemiparesia: La hemiparesia es la debilidad en un lado del cuerpo, presentado una disminución de movilidad voluntaria o de fuerza ⁽¹⁹⁾.
- Hemiplejia: La hemiplejia es la pérdida de movimiento voluntario con alteración del tono muscular y la sensibilidad en toda la extensión de uno de los lados del cuerpo, como consecuencia de una lesión cerebral o en los segmentos más altos

de la médula espinal, siempre por encima del bulbo y de la decusación de las pirámides⁽¹⁸⁾. Al tratar al paciente hemipléjico debe recordarse que el problema radica no solamente en la pérdida del control voluntario, sino también en los patrones normales de movimiento, con tono anormal, sensibilidad anormal y la presencia de reacciones estereotipadas asociadas (17).

IV2a Hemiplejia

A nivel locomotor la hemiplejia genera un desbalance en el posicionamiento del cuerpo y un déficit en los movimientos voluntarios. Dicha enfermedad ocasiona que el paciente no pueda realizar de manera eficiente actividades cotidianas, causando a su vez una mala interacción y participación con el entorno⁽¹⁹⁾.

Existen tres fases de recuperación en la hemiplejia: la fase de flaccidez, la etapa de espasticidad y la de recuperación espontánea⁽¹⁹⁾.

- Hemiplejía flácida: Encontraremos una desorganización de los centros reflejos inferiores al ser liberados del control cerebral, produce una parálisis motora de un hemicuerpo con hipotonía; existe abolición de todos los reflejos y puede existir parálisis facial central. Este período dura de 4-5 semanas, y es cuando empieza a producirse la hipertonia (20).

- Hipotonía:

Hay una disminución del tono muscular, es decir, de la resistencia que ofrecen los músculos en reposo a la palpación y a la movilización pasiva. Hay un aumento anormal del movimiento articular, con exageración del balanceo de la mano, de los brazos o de la rotación del tronco⁽¹²⁾.

- Hemiplejía espástica: los centros inferiores comienzan a recuperar su función y van apareciendo los reflejos. El tono va aumentando progresivamente, apareciendo la espasticidad. La movilidad se realiza con un número elevado de sinergias (movimientos asociados al movimiento principal)⁽²⁰⁾.

- Espasticidad

La espasticidad aparece a consecuencia de una lesión del sistema nervioso central (SNC) y forma parte del denominado síndrome de la neurona motora superior, en el cual se observan signos positivos y negativos. Estos signos, de acuerdo a la CIF, se abordan en base a las estructuras y funciones corporales⁽⁴⁾

SIGNOS POSITIVOS	DESCRIPCION
Espasticidad	Aumento anormal del tono muscular durante el movimiento, dependiente de la velocidad de estiramiento muscular.
Espasmos	Contracción muscular brusca e involuntaria, que se puede manifestar con un patrón en flexión o extensión.
Clonus	Serie de contracciones musculares rítmicas e involuntarias, debido a una auto-excitación de los reflejos de estiramientos hiperactivos en articulaciones distales (tobillo y muñeca)
Hiperreflexia	Aumento exagerado de la función refleja, tanto propioceptiva como cutánea, debido a una falta de inhibición de las vías descendentes.
Co- Activación Muscular	Consiste en la contracción involuntaria y simultanea de grupos musculares antagonistas, debido a una disminución en los mecanismos de inhibición recíproca.
Babinsky positivo	Respuesta refleja, posterior al roce de la planta del pie. Observando extensión del halux, mientras los otros dedos se flexionan.
Reacciones asociadas	Forma remota de sincinesia debido a un fallo en la inhibición de la propagación de la actividad motora.
SIGNOS NEGATIVOS	DESCRIPCION
Debilidad muscular	Capacidad reducida para generar y mantener de manera voluntaria la fuerza (o torque), suficiente para un movimiento efectivo o el desempeño de la tarea.
Perdida de la destreza	Perdida de los movimientos coordinados y precisos.
Fatigabilidad	Sensación de mayor esfuerzo para realizar una tarea motora

Figura 5: ⁽⁴⁾Doussoulin S. A, et al. Efectos de la espasticidad en la recuperación motora posterior a un ACV. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr.* diciembre de 2019;57(4):377-86.

La espasticidad fue descrita por primera vez por Lance (1980) como un trastorno motor caracterizado por un aumento del tono muscular dependiente de la velocidad con espasmos tendinosos exagerados, como resultado de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento, que se acompaña de hiperreflexia e hipertonía como un componente del síndrome de la neurona motora superior (MS) ⁽⁴⁾. Dicho signo clínico tiene una repercusión importante en la calidad de vida del paciente, dado que puede afectar diferentes grupos musculares que se utilizan a la hora de realizar las AVD. La pérdida de

la funcionalidad y autonomía que provoca la espasticidad tiene un impacto negativo a la hora ejecutar objetivos propuestos.

El inicio de la espasticidad puede ocurrir tempranamente durante las primeras semanas o después de un año de ocurrido el ACV. Las tasas reportadas en países industrializados son de: ⁽⁴⁾

- 24% durante la primera semana ⁽⁴⁾
- 19% a los 3 meses ⁽⁴⁾
- 22% a 43% a los 4 y 6 meses ⁽⁴⁾
- 17% a 38% a los 12 meses ⁽⁴⁾

Patrones más frecuentes de la espasticidad

El cuadro espástico se manifiesta con patrones típicos en extremidades superiores e inferiores, cada uno con músculos específicos, afectando principalmente: El codo (79%), muñeca (66%) y tobillo (66%). ^{(4) (21)}.

PATRONES MAS FRECUENTES DE ESPASTICIDAD	
Extremidad superior	Extremidad Inferior
• Hombro en aducción / rotación interna	• Flexión excesiva de la cadera
• Codo en flexión	• Aducción de los muslos
• Antebrazo en pronación	• Rodilla rígida (extendida)
• Muñeca en flexión	• Rodilla en flexión
• Puño cerrado	• Pie equino varo
• Deformidad de pulgar pegado a la palma	• Hiperextensión del dedo gordo del pie

Figura6⁽²¹⁾: Thibaut A, ,et al. *Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment.* *Brain Inj.* 1 de septiembre de 2013;27(10):1093-105.



Imagen3⁽²¹⁾ : Thibaut A, et al. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Inj.* 1 de septiembre de 2013;27(10):1093-105.(Izquierda: pies equinovaros; derecha: miembros superiores con patrón espástico en aducción ,rotación interna de hombro y flexión de codo, muñeca y dedos)

La espasticidad se puede clasificar según la forma de presentación en: leve, moderada o severa.

Leve: ⁽²¹⁾

- Podemos encontrar clonus o incremento del tono
- Sin o con mínima limitación de la movilidad articular.
- Espasmo muscular ligero, sin compromiso de la funcionalidad

Moderada:

- Disminución del rango de movimiento y presencia de contracturas
- Marcha difícil, puede requerir asistencia o silla de ruedas
- Dificultad para la prensión
- Necesidad de adaptaciones

Severa:

- Marcado incremento del tono.
- Disminución de la movilidad articular.
- Aumento de las contracturas.
- Problemas de transferencias.

El tipo de evaluación para la espasticidad es mediante una evaluación clínica donde se evaluara la severidad del cuadro. El uso de escalas permite cuantificar la severidad del signo ⁽²⁰⁾.

Las escalas más utilizadas para medir el uso de la espasticidad es la escala de Ashworth modificada y Tardieu.

- **La escala de Ashworth modificada (MAS) :**

Es una medida de la espasticidad muscular para los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular. La medida contiene 20 movimientos funcionales que se realizan con la guía de un médico capacitado. Estos movimientos se dividen uniformemente en 2 secciones: extremidad superior y extremidad inferior. Luego, cada movimiento se califica en una escala de 6 puntos (0 = ningún aumento en el tono muscular, 1 = aumento apenas perceptible en el tono muscular 1 + = aumento leve en el tono muscular, 2 = aumento moderado en el tono muscular 3 = aumento profundo en el tono muscular tono (el movimiento de la extremidad afectada es difícil) 4 = flexión/rigidez completa de la extremidad (casi imposible mover la extremidad afectada)). Se ha demostrado que esta medida tiene buena confiabilidad y validez ⁽²²⁾.

Escala de Ashwort
Evaluación del tono muscular
0 Ningún aumento del tono muscular
1 Aumento apenas perceptible en el tono muscular
1+ Aumento leve en el tono muscular
2 Aumento moderado en el tono muscular
3 Aumento profundo en el tono muscular (el movimiento de la extremidad afectada es difícil)
4 Limitación severa a la movilidad

Figura 7 ⁽²²⁾: Iruthayarajah J, et al. *Intervenciones de rehabilitación motora de las extremidades superiores*

- **En la escala de Tardieu:**

Los músculos se expondrán a velocidades rápidas y lentas para ver si la resistencia cambia en relación a la velocidad del movimiento. ⁽¹⁹⁾. Se evalúa la espasticidad midiendo la calidad y el ángulo de los movimientos musculares en respuesta a estiramientos de diferentes velocidades. Las velocidades del movimiento muscular son lo más lentas posible (V1), la velocidad de la extremidad que cae por la gravedad (V2) y cuando la articulación se mueve lo más rápido posible (V3). La calidad y el ángulo de las reacciones musculares se registran durante estas velocidades. La calidad de las reacciones musculares se puntúa como: 0 (sin resistencia durante la duración

del estiramiento), 1 (resistencia ligera), 2 (captura clara que ocurre en un ángulo preciso, seguida de una liberación), 3 (clonus fatigable), 4 (clono infatigable), 5 (la articulación es inamovible) ⁽²⁰⁾.

Escala de Tardieu
0 No resistencia a través del curso del estiramiento
1 Resistencia escasa a un ángulo específico a través del curso del estiramiento sin evidente contracción muscular
2 Evidente contracción muscular a un ángulo específico, seguido de relajación por interrupción del estiramiento
3 Clonus que aparece a un ángulo específico que dura menos de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo
4 Clonus que aparece a un ángulo específico que dura más de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo
5 Articulación inamovible

Figura 8 ⁽²²⁾: Iruthayarajah J, et al. *Intervenciones de rehabilitación motora de las extremidades superiores*

Las secuelas en el miembro superior comprometen la capacidad de los pacientes con ACV. Mejorar la función de las extremidades superiores es una parte importante de la rehabilitación posterior al accidente cerebrovascular para reducir la discapacidad y mejorar el bienestar del paciente buscando desarrollar autonomía y la reinserción social de los mismos.

IV2b Rehabilitación:

La rehabilitación del ACV es un proceso complejo, que requiere de un equipo multidisciplinario de profesionales especializados. Dentro de los roles establecidos el trabajo del Kinesiólogo/a será el indicado para elegir las técnicas y/o maniobras más favorables para la incapacidad del paciente, ya que desempeña distintas funciones y precisa un conocimiento de las técnicas científicas de medición, valoración y manipulación como también del tratamiento basado en la evidencia.(19)

El proceso de rehabilitación está indicado ante ACV agudos o establecidos y se ha de iniciar de forma precoz. Es un proceso progresivo que tiene como objetivo permitir que

una persona con discapacidad alcance su nivel óptimo de actividad física, cognitiva, emocional, comunicativa, social y/o funcional ⁽¹⁰⁾.

Después de un accidente cerebrovascular los pacientes requerirán rehabilitación por los déficits provocados como consecuencia de la enfermedad⁽¹²⁾. Es de suma importancia diferenciar las fases del curso de la enfermedad para poder llevar a cabo el tratamiento adecuado.

- Fase aguda:

Comprende el curso inicial desde la instauración del ACV. El tratamiento está dirigido fundamentalmente a salvar la penumbra isquémica. Este tejido no funcionando es potencialmente viable si se restituye el flujo sanguíneo dentro de cierto lapso. La penumbra se reduce minuto a minuto, dando paso a un infarto cerebral consolidado e irreversible, este proceso solo se puede detener si la intervención temprana es oportuna y adecuada. Ésta se basa en dos principios básicos: reperfundir el vaso ocluido y aumentar el flujo colateral ⁽¹⁵⁾.

En esta fase el paciente permanece encamado y su signo más determinante es la hipotonía. El tratamiento kinésico en esta etapa de la rehabilitación consistirá principalmente en evitar los trastornos cutáneos y respiratorios ,prevenir actitudes viciosas , realizar movilizaciones, trabajar el equilibrio y la estimulación sensorial del hemicuerpo afectado⁽⁷⁾.

- Fase subaguda:

En esta fase existe una reorganización cerebral que se puede regular mediante técnicas de rehabilitación a través del fenómeno de plasticidad neuronal. Aparece la espasticidad e hiperreflexia, y normalmente va acompañado de recuperación motora en los casos favorables, por lo que marcará el inicio de la fase de trabajo activo por parte del paciente para la recuperación de fuerza y coordinación ⁽¹⁵⁾. Es la fase de rehabilitación propiamente dicha y más importante, al tratarse del momento en que el paciente puede intervenir de forma activa con propósito de recuperación del déficit y/o funcional. ⁽⁷⁾

En este periodo los objetivos están diseñados según el progreso del paciente debido a que cada uno presentara un avance distinto, la exploración física y el uso de escalas ayudara

a cuantificar esa progresión. Los objetivos en esta fase estarán dirigidos, a la reeducación del equilibrio en bipedestación, corrección de deformidades, técnicas de regulación de la espasticidad, movimientos activos-asistidos de lado parético y potenciación muscular, reeducación propioceptiva y de la coordinación. ⁽⁷⁾

En el siguiente apartado mencionaremos los tratamientos y/o técnicas aplicadas en la rehabilitación para mejorar la función de la ES.

IV2c Tratamientos:

Los tratamientos aplicados actualmente en el ACV para mejorar las deficiencias ocasionadas en la extremidad superior son muy diversos. Existen muchos métodos propuestos sin que ninguno haya demostrado ser superior a los demás. Ante una multiplicidad de técnicas se entiende que ninguna es del todo eficaz ⁽⁷⁾.

Aunque los programas de rehabilitación clínica han demostrado ser eficaces en el reaprendizaje motor, existen barreras en la sostenibilidad de las actividades conductuales regulares y repetitivas ⁽¹⁵⁾.

La selección de terapias apropiadas diferirá entre pacientes y dependerá de la gravedad de la discapacidad. Esto debe tenerse en cuenta al establecer planes de rehabilitación individualizados.

En esta sección mencionaremos los tratamientos y/o técnicas utilizados hasta el momento.

- Técnica de Bobath o del Neurodesarrollo: Karl Bobath desarrolló esta técnica en 1990 y describió cómo se producen las disfunciones motoras en pacientes con hemiplejía. Los terapeutas utilizan puntos clave de manejo y patrones de inhibición de reflejos para realizar ejercicios. El enfoque trabaja sobre los diferentes tipos de disfunciones del movimiento y se basa en la participación activa de los pacientes para que puedan desarrollar el control motor. El manejo manual consiste en sujetar al paciente en puntos propioceptivos específicos, por ejemplo, compresión y distracción articular, de modo que los pacientes puedan responder activamente para realizar funciones⁽²³⁾.
- Método de Kabat o de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP): El neurólogo Herman Kabat y la fisioterapeuta Margaret Knott comenzaron a usar técnicas propioceptivas en personas más jóvenes con parálisis cerebral y otras afecciones

neurológicas intenta suscitar o mantener un movimiento voluntario a través de estímulos simultáneos y sincronizados ⁽²⁴⁾.

La definición de FNP engloba los términos propioceptivo (que tiene que ver con cualquiera de los receptores sensoriales que proporcionan información sobre el movimiento y la posición del cuerpo); neuromuscular (que involucra los nervios y los músculos); y facilitación (haciéndolo más fácil)⁽²⁴⁾.

- Método de Perfetti o Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo: es un modelo que no sólo se basa en la neuromotricidad sino también en la psicomotricidad (subraya la importancia de la programación del movimiento con estímulo táctil y cinestésico prescindiendo de la vista) ⁽⁷⁾.
- Método de Brunnström: contrariamente a Bobath, es un modelo que no combate sino aprovecha el movimiento sinérgico. Utiliza estímulos aferentes para despertar respuestas reflejas con el fin de producir movimiento y después ejercita el control voluntario de las mismas. En las fases iniciales utilizaría las sinergias propiamente dichas⁽⁷⁾.
- Terapia de movimiento inducido por restricciones (CIMT): Las características clave de CIMT son la restricción de la mano/brazo no afectado y una mayor práctica/uso de la mano/brazo afectado. CIMT está diseñado para superar el no uso aprendido mediante la promoción de la reorganización cortical (Taub et al. 1999). Los candidatos adecuados para CIMT son pacientes con al menos 20 grados de extensión activa de la muñeca y 10 grados de extensión activa de los dedos, con déficits sensoriales o cognitivos mínimos ⁽²⁵⁾.



Imagen 4²³: Teasell R, Hussein N, Mirkowski M, Rrt V, HBS Sc MS, Longval M, et al. *Manual del médico de rehabilitación de accidentes cerebrovasculares 2020*. 2020;

- Tecnología aplicada a programas de rehabilitación: Con el paso del tiempo la tecnología cumplió un rol importante en diferentes tratamientos, brindando una ayuda en la comunicación con el profesional de la salud a través de la telemedicina. Además la creación de entornos virtuales, juegos y plataformas adaptadas a las funciones de cada individuo hace que la rehabilitación sea más atractiva y motivadora ⁽²⁶⁾ .

Una adecuada adherencia al tratamiento se convierte en un aspecto imprescindible del manejo de la enfermedad cardiovascular, puesto que asegura su adecuado control, una menor tasa de descompensaciones y un incremento en la calidad de vida como desenlaces primarios. Hay evidencia de que la adherencia está robustamente influenciada por la motivación, ya que esta guarda una fuerte relación con la importancia que el paciente le asigna al cumplimiento de los tratamientos y, además, a la confianza que tiene en poder seguirlos.⁽²⁷⁾

La discapacidad generada es mayor que las muertes provocadas por esta entidad, tanto en términos económicos y sanitarios, como en la percepción de la limitación funcional individual, social, recreativa, laboral de la persona que la padece y su núcleo familiar. El impacto multidimensional de la enfermedad necesita de una intervención que no solo esté dirigida a evitar el proceso lesivo tisular, sino que contemple una perspectiva integral y dinámica del paciente.

IV3 TECNOLOGIA EN SALUD

Como se mencionó anteriormente en los últimos 5 años la tecnología cumplió un rol fundamental en el área de la salud. En el contexto de contagio por SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus) y la propagación de la pandemia de COVID-19, los servicios de salud han tenido que adaptarse y priorizar la atención segura, limitando la atención ambulatoria y abriendo un abanico de oportunidades para la tecnología en salud ⁽²⁸⁾.

Se encontraron diferentes métodos innovadores para proporcionar rehabilitación y asistencia para pacientes que hayan cursado un ACV. En el siguiente apartado los mencionaremos.

1. Telerehabilitacion/Telemedicina:

La implementación de las tecnologías de comunicación en la rehabilitación temprana (telerrehabilitación) representa una estrategia alternativa a incorporar, facilitando la comunicación e información cuando existe una considerable distancia de los efectores de salud ⁽²⁸⁾.

Las técnicas de la telerehabilitación suelen lograrse mediante videoconferencia e incluyen la capacidad de que los terapeutas observen el movimiento de los pacientes al ejecutar las tareas de rehabilitación. La telerehabilitación tiene el potencial de reducir la duración de la hospitalización ayudando a los pacientes a llevar a cabo la rehabilitación en casa, y reduciendo así los costes⁽²⁶⁾.

2. Telemedicina:

Es un método para la atención médica y soporte a otros profesionales a través del uso de tecnologías de telecomunicación. Puede adaptarse a distintas opciones (por ejemplo, videoconferencia y aplicaciones en celulares). Este enfoque se ha expandido en los últimos años y en distintas especialidades, entre ellas en la atención del ACV. Esto se lo conoce como “telestroke” o “tele-ACV” ⁽¹⁵⁾.

3. Telestroke:

Es una red de comunicación audiovisual y sistemas informáticos, que proporcionan la base para un modelo de atención colaborativa e interprofesional centrado en pacientes con ACV agudo. El servicio de Telestroke está diseñado para aumentar los servicios

locales que no están disponibles de inmediato para aprovechar la experiencia, los recursos remotos y la estandarización de los procesos ⁽²⁶⁾.

Las alternativas mencionadas ofrecen una amplia variedad de servicios adicionales desde bienestar, monitoreo remoto, seguimiento de rehabilitación y reintegración a fases comunitarias. Si bien la función principal es facilitar la atención de los pacientes con ACV, también sirve para ofrecer recomendaciones al tratamiento empleado ⁽²⁸⁾.

4. Dispositivos robóticos para miembro superior:

Los dispositivos robóticos ayudan principalmente al movimiento del brazo, muñeca y manos para mejorar la amplitud de movimiento activo de flexión y extensión⁽²⁶⁾.

La terapia asistida por robot que utiliza un enfoque de exoesqueleto puede proporcionar beneficios similares o adicionales para la función motora de la mano.

Los dispositivos robóticos automatizan el procedimiento terapéutico y generan una amplia variedad de fuerzas y movimientos para el entrenamiento⁽²⁶⁾.



Imagen 5: *Chen Y, et al. Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. Int J Med Inf. marzo de 2019;123:11-22. (Dispositivo robótico para rehabilitación de miembro superior*

5. Realidad virtual:

En la RV los ambientes y los objetos virtuales proporcionan al usuario información visual (que puede presentarse a través de un dispositivo instalado en la cabeza, un sistema de proyección, o una pantalla plana), información auditiva, táctil, olfativa, y movimiento.

Existe una gran variedad de «interfaces» para interactuar con el entorno virtual, que comprenden desde dispositivos comunes (ratón, teclado, joystick), hasta dispositivos complejos con sistemas de captura de movimientos o dispositivos hápticos que pueden proporcionar un feedback táctil y darle al usuario la sensación de que está manipulando objetos reales ⁽⁹⁾.

El entorno de RV generado, depende del equipo y del programa informático utilizado⁽⁴⁾

La tecnología presenta muchos beneficios si se utiliza de manera correcta en un plan de rehabilitación diseñado por un grupo de profesionales. Aunque la mayoría de los efectos son prometedores también cada uno presenta ciertas limitaciones a la hora de ser aplicados ⁽²⁴⁾. En el siguiente cuadro compararemos los beneficios y limitaciones de la tecnología mencionada hasta el momento.

Tecnología	Beneficios	Limitaciones
Telerehabilitación	Proporcionan flexibilidad a pacientes que tienen dificultades de transporte, dependen de cuidadores o no pueden ir a sus programas de rehabilitación de manera habitual. ²²	Falta de interacción física entre pacientes y terapeutas ²²
Dispositivos robóticos	Permite automatizar el procedimiento terapéutico y generar una amplia variedad de fuerzas y movimientos para el entrenamiento; Proporcionan dosis e intensidad medibles y óptimas y proporcionan una práctica repetitiva para la terapia intensiva. ²²	A veces requieren un gran espacio físico en el entorno vital; Algunos dispositivos robóticos plantean problemas de seguridad cuando se utilizan sin supervisión en el hogar. ²²
Realidad virtual	Proporciona un entorno virtual seguro y controlado que imita los escenarios clínicos y cotidianos reales. ²²	Solo pacientes que cumplan con ciertas características pueden implementar esta terapia complementaria. ²²

Figura9 ⁽²⁶⁾: *Chen Y, et al. Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. Int J Med Inf. marzo de 2019;123:11-22.*

Si bien en el último tiempo la tecnología ocupó un lugar importante dentro del ámbito de la salud, el estudio e investigación de cada una de las innovaciones es un reto a seguir. En

este trabajo nos enfocaremos en la RV y los efectos que produce en pacientes que tienen secuelas de la extremidad superior luego de un ACV.

IV3a Realidad Virtual:

Historia:

Los inicios de la RV están asociados con la industria aeroespacial y de defensa estadounidense, con los trabajos del cineasta Morton Heiling. ⁽⁸⁾

Desarrollada por primera vez en la década de 1960, la realidad virtual se ha popularizado en los últimos años y se ha hecho ampliamente accesible a través de sistemas de juego comerciales ⁽⁶⁾

En la década de 1980, Jaron Lanier, contribuyó decisivamente a la popularización del término RV ⁽⁸⁾ . En 1990 se utilizó en la formación profesional para pilotos de avión

Una de las primeras aplicaciones clínicas de la realidad virtual fue para el tratamiento de la acrofobia⁽⁶⁾.

De las áreas que se han dedicado a la aplicación de la RV, destacamos las Ciencias de la Salud, donde se ha utilizado en investigación, formación/educación, evaluación e intervención terapéutica o rehabilitadora en diversos dominios ⁽⁶⁾.

Actualmente estamos en una era sumamente tecnológica la RV está ampliándose en varias áreas, su desarrollo sugiere ser muy prometedor en el área de salud, tanto en dolencias, fobias o rehabilitación. ⁽⁸⁾.

El avance tecnológico impulso a que haya un desarrollo constante de los programas a utilizar y de la información brindada tanto al paciente como al profesional.

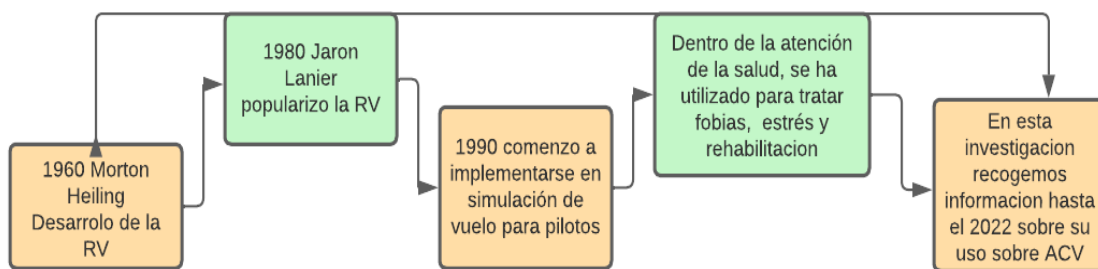


Figura 10: línea de tiempo realidad virtual modificado de Chen Y, et al . *Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. Int J Med Inf.* marzo de 2019;123:11-22.

IV3a1 Definición y tipos de realidad virtual

Actualmente, una de las definiciones más aceptadas de la RV es “el uso de "simulaciones interactivas creadas con hardware y software informático para ofrecer a los usuarios oportunidades de participar en entornos que parecen y se sienten similares a los objetos y eventos del mundo real”⁽²⁹⁾.

El término realidad virtual también puede utilizarse de forma bastante amplia para describir varios tipos de dispositivos y programas informáticos, a menudo se utiliza de forma incorrecta ⁽²⁹⁾ lo que pone de manifiesto la necesidad de realizar descripciones más precisas para la tecnología cuando se trata de la aplicación de la realidad virtual con fines de rehabilitación e investigación^{(28) (29)}.

Las aplicaciones de realidad virtual van desde no inmersivas hasta totalmente inmersivas, según el grado en que el usuario esté aislado del entorno real cuando interactúa con el entorno virtual ⁽⁶⁾

- **Realidad virtual Inmersiva:** La sensación de inmersión en un entorno de realidad virtual se logra en gran medida a través de estímulos visuales y auditivos que simulan señales visuales y auditivas en 3D disponibles en el mundo real. Los participantes interactúan con imágenes proyectadas, maniobran objetos virtuales y realizan actividades dando al usuario una sensación de inmersión en el entorno simulado ⁽⁶⁾. Se puede seleccionar el escenario a utilizar y configurarlo a la medida de cada paciente desde una interfaz de panel de control.

Utilizan proyecciones de pantalla, pantallas montadas en la cabeza, sistemas de cuevas o sistemas de captura de video para sumergir al usuario en un entorno virtual⁽²⁹⁾.



Imagen 6: *Realidad virtual inmersiva*

- Realidad virtual no Inmersiva: En este caso el usuario esta fuera del entorno y sonidos y reacciona con movimientos en tiempo real de forma natural. Se utiliza una pantalla de computadora para simular una experiencia con o sin dispositivos de interfaz, como un mouse de computadora, guantes con sensores, joysticks, tablets o Smartphone⁽²⁸⁾. No requiere el máximo nivel de rendimiento grafico ni un hardware especial.



Imagen 7²⁶: *Realidad virtual no inmersiva*

La diferencia entre los dos tipos de RV es el grado de inmersión que pueda tener el paciente en los entornos individualizados dentro de los escenarios diseñados.

Los conceptos clave relacionados con la realidad virtual son la inmersión y la presencia.

- INMERSION: La inmersión se refiere a la medida en que el usuario percibe que está en el entorno virtual en lugar del mundo real y está relacionada con el diseño del software y el hardware ⁽⁶⁾
- PRESENCIA: es la experiencia subjetiva del usuario y depende de las características del sistema de realidad virtual, la tarea virtual y las características del usuario. Las personas se consideran presentes cuando reportan la sensación de estar en el mundo virtual ⁽⁶⁾

IV3a2 Requisitos para el uso de la Realidad Virtual:

No hay protocolos establecidos para el uso de la RV ⁽⁸⁾, dependiendo el grado de inmersión se necesitara una mayor participación del paciente por la complejidad que llevara el tipo de escenario seleccionado para su tratamiento.

Por lo tanto, se deben tomar precauciones especiales para garantizar la seguridad y la eficacia de tales aplicaciones de realidad virtual. Estas precauciones incluyen la minimización de posibles efectos secundarios en la etapa de diseño. ⁽⁸⁾.

A pesar de que no haya protocolos establecidos, se debe cumplir con ciertos criterios que permitirán que el usuario pueda concretar con los objetivos propuestos. El paciente no deberá presentar ⁽⁸⁾.

- Afasia grave o deterioro cognitivo u otras enfermedades psiquiátricas que limiten la capacidad de participar. Las personas con deficiencias cognitivas o visuales significativas generalmente no pueden usar las aplicaciones de realidad virtual, ya que no pueden acceder a las interfaces de realidad virtual existentes.
- Deterioro visual (no podrá ver de manera eficiente los escenarios propuestos)
- Deterioro auditivo
- No presentar dolor en la zona a trabajar (ya que no permitirá cumplir con los objetivos propuestos)

IV3a3 Efectos Secundarios:

En el tratamiento para el ACV la tecnología cumple un rol complementario dentro de la rehabilitación para las ES. Los tratamientos son individualizados y personalizados en base a la capacidad residual que presente el paciente.

Aunque la fusión de la terapia convencional y la RV ofrecen grandes beneficios puede presentar efectos no deseados en el paciente a la hora de implementarlos. Algunos autores hablan de “ciber-molestias”⁽³⁰⁾ para referirse a los efectos secundarios de la exposición a entornos virtuales que tiene consecuencias para la salud.

Estas ciber-molestias se presentan dependiendo el grado de inmersión, cuanto mayor sea el grado de inmersión mayor serán los efectos no deseados.

Entre ellos encontraremos: ⁽³⁰⁾

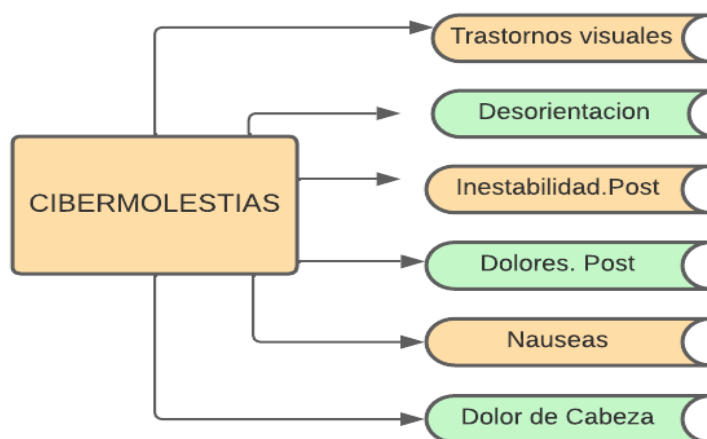


Figura 11⁽³⁰⁾: Cuevas BG, Aguayo LV. Efectos secundarios tras el uso de realidad virtual inmersiva en un videojuego. *Int J Psychol.* 2013;

Hay una mala adecuación entre el sistema visual, el sistema vestibular y el sistema ambulatorio o postural. El individuo recibe señales de movimiento, pero el sistema vestibular indica que no hay cambio postural y tampoco movimiento ⁽³⁰⁾. En el momento en que el individuo no puede integrar rápidamente esta información, muy diferente de su mundo habitual (aunque lo simule), se produce molestias y problemas fisiológicos.⁽³⁰⁾

En ocasiones el organismo se adapta a esos efectos de la realidad virtual, y con el uso continuado no intensivo, esas molestias se hacen cada vez menos intensas e incluso llegan a desaparecer completamente ⁽²⁹⁾

Estos efectos no aparecen en todos los pacientes según estudios es muy baja la proporción de pacientes que experimentan algún efecto adverso ⁽³⁰⁾, aun así es muy importante hacer una mención a las debilidades que presentan los entornos virtuales en salud.

IV4 RV Y REHABILITACION:

Los avances en la tecnología están presentes en múltiples aspectos de nuestra vida diaria, también influyen y producen cambios a la hora de suministrar los servicios de salud y bienestar social. A medida que el uso de la tecnología se convierte en una parte integral de la vida diaria, es probable que la realidad virtual se use aún más ampliamente en entornos de rehabilitación clínica.

El uso de la realidad virtual en la rehabilitación (conocida como terapia basada en la realidad virtual) es uno de los desarrollos más innovadores en tecnología de rehabilitación, los entornos virtuales son un enfoque futuro prometedor en la rehabilitación y mejora de las AVD después de un accidente cerebrovascular⁽³¹⁾.

French (2016) “el entrenamiento de tareas repetitivas es eficaz en algunos aspectos de rehabilitación, como mejorar la distancia, la velocidad de la caminata y la función de los miembros superiores “⁽⁶⁾

La rehabilitación basada en EV presenta cambios significativos frente a varias secuelas del ACV ⁽²³⁾. Los escenarios individualizados y ajustados a la limitación del paciente permiten trabajar frente a las consecuencias de la enfermedad.

1. Disfunción cognitiva: Las alteraciones cognitivas luego de un ACV, afecta a más de un tercio de los pacientes entre los 3 y 12 meses posteriores al evento ⁽¹⁴⁾. La memoria y la secuenciación de tareas se ve comúnmente afectada⁽³²⁾. Una persona que ha tenido un ACV, a menudo necesita volver a aprender cómo hacer las tareas. Actualmente, la rehabilitación de las deficiencias cognitivas en el ACV sigue una combinación variable de terapia reparadora y compensación de las deficiencias subyacentes utilizando la práctica y la repetición de tareas o acciones ⁽³¹⁾.

A nivel cognitivo los entornos virtuales ofrecen escenarios ajustados a las necesidades del paciente como accesibilidad a la repetición, la retroalimentación multisensorial, el aumento de la dificultad de la tarea y la especificidad de la tarea ⁽³¹⁾

Algunos pacientes sufren negligencia hemiespacial en la que se observa un déficit de atención y conciencia de un lado del campo de la visión. En tales casos, las tareas se pueden configurar de modo que los objetos que debe seleccionarse se coloquen deliberadamente para obligar al paciente a buscarlos en el área de abandono ^{(30) (31)}

2. Miembro Inferior: Casi el 40% de las personas que sufren un accidente cerebrovascular no pueden caminar o se limitan a caminar en su entorno inmediato. ⁽³³⁾

La repetición de tareas relacionadas con la locomoción es efectiva en muchos aspectos, como mejorar la distancia y la velocidad de la caminata en personas que presentan deficiencias motoras después de un accidente cerebrovascular. ⁽³⁴⁾

La RV muestra cambios significativos en la velocidad de la marcha, el equilibrio y la movilidad. ⁽³³⁾

3. Miembro superior: El miembro superior sigue sin funcionar para las actividades de la vida diaria (AVD) en hasta el 66 % de los supervivientes lo que constituye el trastorno residual más incapacitante de todos. ⁽³⁾

Este trabajo estará abocado a las deficiencias de las ES, las limitaciones que puedan encontrarse al realizar los ejercicios impuestos en el tratamiento y a las ventajas que prometen los entornos virtuales como complemento al tratamiento convencional.

IV4a Realidad virtual y miembro superior

La recuperación funcional después de un daño cerebral depende en gran medida de la plasticidad neuronal, que es la capacidad de adaptación del sistema nervioso central para sufrir cambios estructurales y funcionales en respuesta a la experiencia. ⁽³⁵⁾

Un número de funciones neurológicas se ven afectadas luego de un accidente cerebrovascular ⁽³⁰⁾. La mayoría de los protocolos para la rehabilitación del ACV se basan en el aprendizaje motor, que induce el brote de dendritas, la formación de nuevas sinapsis, alteraciones en las sinapsis existentes y la producción neuroquímica. Se cree que estos cambios proporcionan un sustrato mecánico para facilitar la recuperación motora después del accidente cerebrovascular. ⁽³⁶⁾

Para que la neuroplasticidad y el crecimiento axonal se produzcan, la rehabilitación debe ser desafiante, motivadora, relevante, repetitiva e intensiva. ⁽²⁹⁾

La recuperación de la extremidad superior después de un accidente cerebrovascular es deficiente, y pocos sobrevivientes recuperan algún uso funcional de la extremidad superior afectada. ^{(5) (34)}

Los trastornos motores de las extremidades superiores incluyen debilidad muscular, alteraciones del tono muscular, alteraciones del control motor, limitaciones en el rango de movimientos de las articulaciones, contracturas o laxitud ^{(15) (25)}. El principal objetivo de la rehabilitación del ictus es mejorar los niveles funcionales de los pacientes. ⁽²⁹⁾

Una limitación de la rehabilitación convencional es que los sobrevivientes de accidentes cerebrovasculares tienden a encontrar los ejercicios monótonos y agotadores. ⁽³⁵⁾ Las tareas repetitivas se vuelven rutinarias en cada sesión. ⁽³⁵⁾

Los estudios han demostrado que la motivación del paciente para la rehabilitación es uno de los factores importantes para continuación del tratamiento y mejora de los resultados de los pacientes. ^{(37) (31)}

La RV tiene el potencial de aplicar los conceptos básicos de la neurorrehabilitación en los pacientes con ictus, como el entrenamiento intensivo, repetitivo y orientado a las tareas ⁽³¹⁾. Pueden proporcionar una retroalimentación mejorada para promover el aprendizaje motor, aumentando el proceso de re-aprendizaje a través de la facilitación sensorio-motor, el control de la contracción muscular y coordinación de actividades neuromusculares ⁽³⁾. Una actividad de rehabilitación que sea agradable también mejora la adherencia. ⁽³⁶⁾

Los juegos con retroalimentación visual y sonora aprovechan los mecanismos neurofisiológicos de recompensa, por ejemplo, al activar los sistemas de recompensa dopaminérgicos, que pueden mejorar la plasticidad del cerebro. ⁽³⁷⁾

La tecnología brinda entornos de tratamiento individualizados y apropiados para cada usuario. Esta personalización aumenta el cumplimiento del tratamiento y genera un efecto positivo en el estado emocional de los pacientes ⁽⁹⁾ El rendimiento funcional de la extremidad superior afectada puede mejorar cuando los pacientes con accidente cerebrovascular tienen suficientes oportunidades para practicar ⁽³⁵⁾ Permiten trabajar de

forma funcional y con objetivos específicos de intervención, además de calificar, cuantificar y documentar fácilmente el progreso durante la sesión. ⁽⁸⁾

V. Metodología

Con el propósito de llevar a cabo esta investigación, se realizó una revisión bibliográfica seleccionando artículos de la base de datos: PubMed, Biblioteca Virtual en Salud, SciELO y PEDro. Los criterios de búsqueda se basaron en artículos con fecha publicada desde el 2011 al 2023 en inglés, español y portugués.

En términos de búsqueda bibliográfica, se utilizaron las palabras claves que aparecen en La tabla a continuación. Tabla 1:

Palabra	Termino libre	Decs	Mesh
#1	Realidad virtual	Realidad virtual	"virtual reality"[MeSH Terms]
#2	Accidente cerebro vascular	Accidente cerebro vascular	"stroke"[MeSH Terms]
#3	Secuelas	Complicaciones	Complications
#4	Miembro. Superior	Miembro. Superior	"Upp. Extremity"[MeSH Terms]
#5	ACV rehabilitación	Rehabilitación accidente cerebro vascular	"Stroke rehabilitati3n"[MeSH Terms]
#6	Ejercicio. Terapéutico	Terapia por Ejercicio	"Exercise. Therapy"[MeSH Terms]
#7	Tecnología	Tecnología	"Technology"[MeSH Terms]

Los criterios de inclusión que se establecieron fueron:

- Artículos donde los participantes sean mayores de 18 años.
- Artículos donde los pacientes con ACV estén en el periodo subagudo de la enfermedad.
- Artículos donde la secuela principal sea en el miembro superior precedente del ACV
- Artículos que incluyan a la RV como medida de tratamiento ante un ACV

Criterios de exclusión:

- Artículos donde el paciente presente problemas auditivos / visuales.
- Artículos donde el paciente tenga problemas cognitivos severos.

Tabla 2 Combinación de términos:

	Termino	Conector	Termino	Conector	Termino	Conector	Termino. Libre
#8	#5	AND	#6				
#9	#8	OR	#1				
#10	#5	AND	#1				
#11	#10	OR	#7	AND	#3		
12	#11	AND	#4				
13	#10	AND	#3	AND	#4		

VI Contexto de Análisis:

Los artículos recolectados cumplieron con los criterios de inclusión previamente mencionados. En el estudio se incluyeron 8 ensayos controlados pertenecientes a:

Italia (2013) (2014), Europa (2017), Estambul (2018), Suiza (2018), Turquía (2018), Arabia Saudita (2021) y España (2023)

Dentro de las investigaciones 8 estudios utilizaron la realidad virtual no inmersiva junto con un tratamiento de fisioterapia convencional y 1 estudio utilizó la realidad virtual inmersiva junto con un tratamiento de fisioterapia.

Las escalas más utilizadas en los ensayos fueron la FMA-UE ^(Anexo1), FIM ^(Anexo2), también se utilizaron otras como: Stroke Impact Scale^(Anexo3), la Escala de Daniels, la escala MAS.

A continuación se detallarán en orden cronológico los artículos analizados cuya información proporcionó los resultados.

1- “Realidad virtual para la rehabilitación de la función motora del miembro superior tras un ictus: un ensayo prospectivo controlado”

Turolla A, et al Virtual reality for the rehabilitation of upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial

Andrea Turolla et al (2013) ⁽³⁸⁾ llevo a cabo en el hospital San Camilo Italia, un ensayo prospectivo controlado donde participaron 376 pacientes divididos en dos grupos, por un lado el grupo de retroalimentación reforzada en entorno virtual (RFVE) con 263 participantes y por el otro el grupo Upper Limb Conventional (ULC) con 113 participantes. Ambos grupos participaron de sesiones de terapia diaria proporcionadas 5 días a la semana, durante 4 semanas completando un total de 20 sesiones. Los participantes fueron evaluados por grupos y subgrupos dependiendo la gravedad de la función motora.

En el grupo RFVE el tratamiento diario consistió en 1 hora de terapia convencional y 1 hora de VR para el miembro superior. En el grupo ULC los pacientes recibieron 2 horas de tratamiento convencional con técnicas de rehabilitación tradicional destinadas a restaurar las funciones motoras de las extremidades superiores y en los principios de Bobath. El equipo para la terapia de RV fue el VRRSW (Sistema de Rehabilitación de

Realidad Virtual Grupo Khymeia) e incluía una estación de trabajo de computadora conectada a un sistema de seguimiento de movimiento 3D y una pantalla LCD de alta resolución. La terapia RFVE implicó realizar diferentes tipos de tareas motoras con el paciente sosteniendo un objeto manipulable real en sus manos mientras interactuaba con un escenario virtual con movimiento monitoreado por medio de un sistema de seguimiento de movimiento.

2- “Feedback reforzado en entorno virtual para rehabilitación de la disfunción de las extremidades superiores después de un accidente cerebro vascular”

Kiper P, et al. Reinforced Feedback in Virtual Environment for Rehabilitation of Upper Extremity Dysfunction after Stroke: Preliminary Data from a Randomized Controlled Trial. BioMed Res Int. 2014;2014:1-8.

Paweł Kiper et al (2014) ⁽³⁹⁾realizo en el departamento de neurorehabilitación de la fundación del hospital IRCCS San Camilo (Venecia, Italia) un ensayo aleatorizado simple ciego. Participaron 44 pacientes afectados por ictus, donde fueron aleatorizados en dos grupos: RFVE (N=23) y TR (N = 21).

Los pacientes asignados al grupo RFVE fueron tratados utilizando el “Sistema de Rehabilitación de Realidad Virtual” (VRRS-Khymeia Group, Ltd) compuesto por una PC conectada a un sistema de seguimiento de movimiento 3D y un proyector LCD. En el grupo RFVE los pacientes fueron tratados una hora al día con el tratamiento experimental y una hora al día con el tratamiento TR. En el grupo TR, los pacientes se sometieron a dos horas diarias de entrenamiento TR. Ambos tratamientos duraron 5 días semanales durante 4 semanas. El tratamiento RFVE consistió en ejercicios multidireccionales con retroalimentación aumentada proporcionada por realidad virtual, mientras que en el tratamiento TR se proporcionaron los mismos ejercicios sin retroalimentación aumentada.

3- “Entrenamiento de Realidad Virtual para la Extremidad Superior en Accidente Cerebrovascular Subagudo (VIRTUES)”

Brunner DI, et al. Entrenamiento de realidad virtual para Upper Extremidad en ictus subagudo (VIRTUDES). 2017.

Iris Brunner et al. (2017) ⁽⁴⁰⁾ et al realizó un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico de fase III realizado en 5 hospitales de rehabilitación en Europa. Se incluyeron un total de 120 pacientes con un objetivo de 4 a 5 sesiones de entrenamiento por semana de hasta 60 minutos de duración durante 4 semanas y evaluados con un seguimiento de hasta 3 meses. Los participantes se designaron en dos grupos el GE (grupo experimental) con 62 participantes donde trabajaron RV con el sistema YouGrabber y GC (grupo control) con 58 participantes donde el entrenamiento se basó en un conjunto de ejercicios estandarizados con énfasis en la práctica relacionada con tareas cotidianas. Ocho pacientes abandonaron la intervención sin eventos presentar efectos adversos.

4- “Realidad virtual en la rehabilitación de la extremidad superior del accidente cerebrovascular en pacientes: un ensayo controlado aleatorizado”

Ikbali Afsar S, et al. Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. J Stroke Cerebrovasc Dis. diciembre de 2018;27(12):3473-8.

Sevgi Ikbali Afsar et al (2018) ⁽⁵⁾ realizó en Estambul, un ensayo controlado aleatorizado en donde incluyo pacientes con accidente cerebrovascular que ingresaron en el centro de rehabilitación para pacientes hospitalizados entre abril de 2014 y marzo de 2015.

El estudio incluyó 42 pacientes que se dividieron aleatoriamente en 2 grupos (grupo experimental y grupo de control) El estudio lo realizaron 35 pacientes (19 grupo de realidad virtual, 16 grupo control) Hubo 7 abandonos por alta temprana del hospital y fueron excluidos del análisis.

Todos los pacientes recibieron 60 minutos de terapia convencional para las extremidades superiores, 5 veces por semana durante 4 semanas, los pacientes del GE recibieron 30

minutos adicionales de realidad virtual usando Xbox Kinect además de la terapia convencional. Los programas requerían movimientos activos de la extremidad superior, donde realizaron activamente movimientos bilaterales de abducción y aducción del hombro y movimientos activos de flexión y extensión del codo en los juegos. Antes y después de la intervención, se midió a los pacientes la función muscular, la destreza manual bruta y el desempeño de las actividades de la vida diaria.

5- “Efecto de un entrenamiento basado en realidad virtual de cuatro semanas versus terapia convencional sobre la función motora de las extremidades superiores después de un accidente cerebro vascular : un ensayo aleatorio multicentrico”

Corina Schuster KE, et al. Effect of four-week virtual reality-based training versus conventional therapy on upper extremity motor function after stroke: a multicenter randomized parallel-group trial. 24 Oct 2018.

Por otro lado en (2018) Corina Schuster et al ⁽⁴¹⁾ llevo a cabo un ensayo controlado aleatorio multicentrico en tres hospitales ambulatorios de Suiza donde participaron 54 pacientes asignados al azar en dos grupos, por un lado (GE) con 22 participantes que realizaron un entrenamiento basado en realidad virtual con YouGrabber y el (GC) con 32 participantes que realizaron fisioterapia convencional, en este último 2 pacientes no completaron la prueba.

Las intervenciones consistieron en 4 sesiones de entrenamiento de 45 minutos por semana durante un periodo de 4 semanas para ambos grupos. El GE se sometió a un entrenamiento de realidad virtual para las 16 sesiones y el GC en esas sesiones realizo solo fisioterapia convencional.

6- “Efectos del entrenamiento con juegos de realidad virtual basados en Kinect en la recuperación motora de las extremidades superiores en el ictus”

Aşkın A, et al. Effects of Kinect-based virtual reality game training on upper extremity motor recovery in chronic stroke. Somatosens Mot Res. 2 de enero de 2018;35(1):25-32.

Ayhan Aşkın et al en 2018 ⁽⁴²⁾ realizó un estudio aleatorizado, controlado y ciego tuvo como objetivo investigar los efectos del entrenamiento adicional de RV en la recuperación motora de la extremidad superior y los resultados funcionales en pacientes con accidente cerebrovascular. Se incluyeron en el estudio 40 pacientes divididos en dos grupos, por un lado el grupo A recibió 20 sesiones de fisioterapia (5 días a la semana, 4 semanas) y 20 sesiones de entrenamiento con juegos de realidad virtual basados en Kinect (1 hora al día, 5 días a la semana, 4 semanas). El grupo B sólo recibió 20 sesiones de tratamiento convencional donde incluía actividades para mejorar la amplitud de movimiento activo, la fuerza, la flexibilidad, las transferencias, la postura, el equilibrio, la coordinación y las actividades de la vida diaria. Ninguno de los participantes notificó efectos adversos.

Para el entrenamiento del grupo A se utilizó Xbox Kinect (Xbox 360, utiliza una cámara de infrarrojos para captar el movimiento del cuerpo) junto con una pantalla y el sensor Kinect.

7- “El efecto de la terapia basada en realidad virtual en la mejora de las funciones de las extremidades superiores en personas con accidente cerebrovascular: un ensayo de control aleatorio”

El-Kafy EMA, et al. The Effect of Virtual Reality-Based Therapy on Improving Upper Limb Functions in Individuals With Stroke: A Randomized Control Trial. Front Aging Neurosci. 2 de noviembre de 2021;13:731343.

Ehab Mohamed Abd El-Kafy et al⁽⁴³⁾ en 2021 realizó en el departamento de fisioterapia de la universidad Umm Al-Quraun perteneciente a Arabia Saudita un ensayo de control

aleatorio en el cual se reclutaron 40 participantes divididos en dos grupos 20 pertenecían al GC y 20 al GE.

El tratamiento se llevó a cabo en tres sesiones por semana durante 3 meses para los dos grupos. Cada sesión de tratamiento tuvo una duración de 2 h con un descanso de 15 min entre la primera y la segunda hora. En el GC se trabajó con un programa de entrenamiento convencional de fisioterapia y en el segundo grupo GE se realizó el mismo entrenamiento por 1 hora y en la hora restante se incluyó un programa de entrenamiento basado en realidad virtual que usaba Armeo Spring.

8- “Uso de realidad virtual y videojuegos en la fisioterapia tratamiento de pacientes con accidentes cerebrovasculares: un piloto aleatorizado”

Peláez-Vélez et al. Use of Virtual Reality and Videogames in the Physiotherapy Treatment of Stroke Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. 8 de marzo de 2023;20(6):4747.

En el ensayo clínico aleatorizado realizado en Murcia (España) en 2023 por Francisco-Javier Peláez⁽⁴⁴⁾ participaron 26 pacientes donde fueron asignados aleatoriamente a un grupo control (GC 12 sujetos) o un grupo experimental (GE, 12 sujetos) dos participantes abandonaron el estudio durante el ensayo. Ambos grupos recibieron una sesión de fisioterapia neurológica de 1 hora 5 veces por semana, pero el GE recibió adicionalmente 3 sesiones de RV por semana.

Las sesiones de fisioterapia neurológica consistieron en ejercicios de fortalecimiento de miembros superiores e inferiores, ejercicios de motricidad fina en ambas extremidades, ejercicios aeróbicos y ejercicios de transferencia de peso.

El programa VR aplicado fue un VR inmersivo por medio de gafas VR, una computadora (con el software), una cámara (Kinect 360 v1) utilizada como sensor de los movimientos del paciente y un router que actuaba como conexión punto entre las gafas y la computadora. Dentro de este software se utilizó un juego denominado “Phiby's Adventure”, el cual es un videojuego compuesto por cuatro “minijuegos”. Inicialmente

se realizó una calibración personalizada adaptada a cada paciente y ajustando según su avanza.

Tabla: Con artículos utilizados

Autor	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes
1- Andrea Turolla, et al. (2013)	ensayo prospectivo controlado	Evaluar la efectividad del tratamiento de RV no inmersiva para la restauración de la función motora del miembro superior y su impacto en las actividades de las capacidades de la vida diaria en pacientes post-ictus.	376 participantes dividido en 2 grupos. RFVE(N=263) ULC(N=113)
2- Paweł Kiper, et al. (2014)	un ensayo aleatorizado simple ciego	Determinar si la RFVE era más eficaz que los tratamientos tradicionales de rehabilitación (TR) para la recuperación de la función motora de las extremidades superiores tras un ictus.	44 participantes aleatorizados en dos grupos RFVE (N=23) y TR (N = 21).
3- Dra. Iris Brunner, et al. (2017)	ensayo controlado aleatorizado multicéntrico	Comparar la efectividad del entrenamiento de rehabilitación (VR) de las extremidades superiores con el (CT) de tiempo igualado en la fase subaguda después del accidente cerebrovascular	120 pacientes GC(N=58) GE(N=62)
4- Sevgi Ikbali Afsar, et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar el efecto del entrenamiento de RV mediante el uso del sistema de juego Xbox Kinect además de una rehabilitación convencional en las funciones motoras de las extremidades superiores en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo	35 pacientes GC(N=16) GE(N=19)
5-Corina Schuster et al. (2018)	ensayo controlado	Comparar la efectividad del entrenamiento de rehabilitación (VR) de las extremidades	54 pacientes GC(N=32) GE(N=22)

	aleatorizado multicéntrico	superiores con el (CT) de tiempo igualado en la fase subaguda después del accidente cerebrovascular.	
6- Ayhan Aşkın, et al. (2018)	estudio aleatorizado, controlado y ciego	Investigar los efectos del entrenamiento adicional de RV en la recuperación motora de la extremidad superior y los resultados funcionales en pacientes con accidente cerebrovascular.	40 pacientes GC(N=20) GE(N=20)
7-Ehab Mohamed et al. (2021)	ensayo de control aleatorio	Investigar el efecto de la terapia basada en realidad virtual en la mejora de las funciones de las extremidades superiores en personas con accidente cerebrovascular.	40 pacientes GC(N=20) GE(N=20)
8- Francisco-Javier Peláez-Vélez, et al. (2023)	ensayo clínico aleatorizado	analizar los efectos de un enfoque tradicional basado en fisioterapia neurológica combinado con la implementación de un programa específico basado en RV en el tratamiento de pacientes que siguen la rehabilitación después de un accidente cerebrovascular	24 pacientes GC(N=12) GE(N=12)

VII Resultados:

A continuación se detallarán los resultados obtenidos por cada autor en las investigaciones previamente mencionadas.

1. Andrea Turolla ⁽³⁸⁾ et al incluyo en su ensayo 376 pacientes divididos en dos grupos. Las escalas utilizadas fueron: Fugl-Meyer de extremidades superiores (FM UE) y Functional Independence Measure (FIM)

Al final del tratamiento, hubo un aumento significativo en la puntuación FM UE del 4 % (P < 0,001) en el grupo ULC y del 10 % (P < 0,001) en el grupo LVFR. Se realizó también dentro del ensayo un análisis de subgrupos, los pacientes con deterioro motor grave, moderado a leve mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de FM UE en un 5 %, 5 % y 3 % respectivamente después de la terapia ULC, y en un 11 %, 14 % y 8 % respectivamente después del tratamiento con RFVE.

Tabla 2 Efecto de las terapias en la escala Fugl-Meyer Upper Extremity

		terapia ULC			Terapia FRVI		
		...	Antes	Después	...	Antes	Después
En general		113	41,1 ± 17,6	44,1 ± 17,3*	263	41,7 ± 16,1	48,2 ± 15,2*†
deterioro motor	Puntuación FM UE ≤ 20	19	11,1 ± 6,5	14,6 ± 8,5*	35	11,8 ± 5,2	19,0 ± 9,0*†
	21 ≤ Puntuación FM UE ≤ 40	29	32,5 ± 5,5	36,1 ± 6,8*	72	32,2 ± 5,9	41,5 ± 7,6*†
	Puntuación FM UE > 40	...	53,8 ± 7,1	55,9 ± 8,1*	156	52,7 ± 7,3	57,8 ± 6,4*†
Intervalo de accidente cerebrovascular a rehabilitación	≤ 3 meses	32	47,7 ± 16,4	51,3 ± 15,2*	68	44,9 ± 14,0	53,8 ± 11,5*†
	3 < meses < 12	57	38,9 ± 17,5	41,7 ± 17,2*	113	39,5 ± 17,2	46,0 ± 16,0*†
	≥ 12 meses	24	37,7 ± 17,7	40,3 ± 18,0*	82	41,8 ± 15,9	46,7 ± 15,7*

Los datos se presentan como media ± SD. n número de pacientes, ULC Upper Limb Convencional, RFVE Reforzado Feedback en Entorno Virtual, FM UE Fugl – Meyer Upper Extremity.

Las puntuaciones FIM iniciales fueron entre un 5 % y un 7 % más altas en el grupo y subgrupos RFVE, en comparación con ULC. Solo los subgrupos de pacientes con un SRI (Intervalo de accidente cerebrovascular a rehabilitación) de más de 3 meses arrojaron valores de FIM basales significativamente diferentes entre los dos grupos de tratamiento (entre 3 y 12 meses, P= 0,022; meses > 12, P=0,007)

Tabla 3 Efecto de las terapias en la escala de Medida de Independencia Funcional

		terapia ULC			Terapia FRVI		
		...	Antes	Después	...	Antes	Después
En general		113	95,0 ± 21,4	101,9 ± 19,1*	263	103,2 ± 20,7	110,8 ± 16,4*
deterioro motor	Puntuación FM UE ≤ 20	19	84,2 ± 26,2	89,3 ± 24,2*	35	92,8 ± 20,7	101,2 ± 17,9*
	21 ≤ Puntuación FM UE ≤ 40	29	94,0 ± 15,5	102,0 ± 15,9*	72	100,4 ± 24,0	108,0 ± 19,0*
	Puntuación FM UE > 40	...	98,5 ± 21,3	105,6 ± 17,3*	156	106,9 ± 18,0	114,2 ± 13,5*
Intervalo de accidente cerebrovascular a rehabilitación	≤ 3 meses	32	88,2 ± 25,8	100,0 ± 22,6*	68	95,9 ± 23,3	110,1 ± 16,5*
	3 < meses < 12	57	95,6 ± 18,2	100,4 ± 16,3*	113	101,7 ± 20,0†	108,2 ± 17,2*
	≥ 12 meses	24	102,5 ± 20,2	108,3 ± 20,0	82	111,0 ± 16,8†	114,8 ± 14,4*

Los datos se presentan como media ± SD. n número de pacientes ULC Upper Limb Convencional, RFVE Reinforced Feedback in Virtual Environment, FM UE Fugl – Meyer Upper Extremity.

2. Por otra parte Paweł Kiper et al ⁽³⁹⁾ realizó un ensayo con 44 pacientes aleatorizados en dos grupos. Las evaluaciones funcionales incluyeron la escala FM UE y FIM, además se realizó un análisis cinemático del brazo paretico considerando como resultados (la velocidad, el tiempo y numero de submovimientos)

Los resultados mostraron que la FIM cambio significativamente después de ambos tratamientos (grupo RFVE: =0,001; grupo TR = 0,006).

La escala FM UE mejoro significativamente después del entrenamiento RFVE (=0,001), pero en TR no mejoro después del entrenamiento (=0.053)

Todos los resultados cinemáticos cambiaron significativamente después de los tratamientos RFVE (tiempo: 0,001; velocidad: 0,001; pico: 0,001) y TR (tiempo: 0,028; velocidad: 0,018; pico: 0,045)

El tratamiento RFVE mostro ser significativamente más eficaz que el tratamiento TR, medido por FM UE (RFVE: 10,3%, TR: 4,8% =0,030). FIM (RFVE: 12,5% TR 6,4% = 0,021).

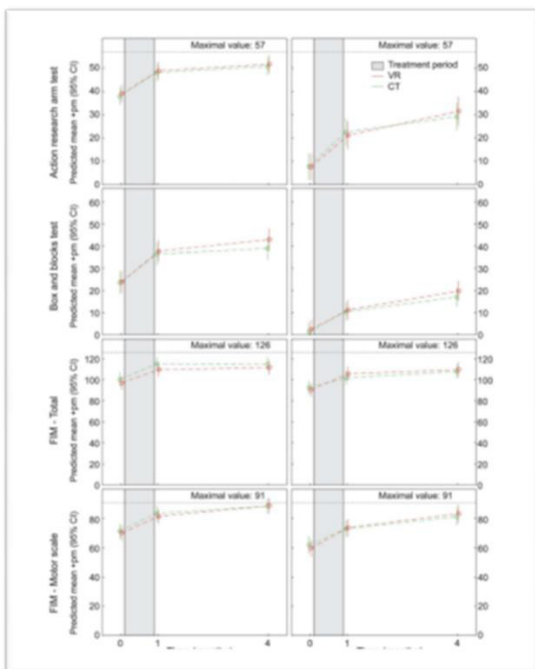
3. En el ensayo realizado por Iris Brunner et al ⁽⁴⁰⁾ realizado con 120 pacientes. La evaluación primaria fue evaluada con ARAT (Action Research Arm Test). Las medidas de resultado secundarias incluyeron la Prueba de Cajas y Bloques (BBT) como una evaluación de la destreza y FIM.

No hubo diferencias significativas según el tipo de tratamiento. Para ARAT, los pacientes en VR mejoraron una media de 12 (SD 11) puntos (21 %) desde el inicio hasta la evaluación posterior a la intervención y 17 (SD 13) puntos (30 %) desde el inicio hasta el seguimiento, mientras que los pacientes en CT mejoraron 13 (10) puntos (21 %) entre el inicio y la evaluación posterior a la intervención y 17 (13) puntos (30 %) entre el inicio y el seguimiento.

Luego los pacientes se dividieron según el deterioro distal (grave, leve y moderado) los resultados tampoco fueron significativos para ninguna de las medidas de resultado después de la intervención y durante el seguimiento .En ARAT, los pacientes con paresia

de muñeca y mano de leve a moderada mejoraron 14 (9) puntos (25 %) en VR y 13 (9) puntos (23 %) en CT desde el inicio hasta el seguimiento.

En el BBT: los pacientes con paresia distal severa en VR pudieron mover 19 bloques y los pacientes en CT pudieron mover 18 bloques en 1 minuto, a diferencia de los pacientes con discapacidad leve a moderada que movieron 43 (15) bloques en VR y 39 (16) en CT.



4. Sevgi Ikbali Afsar et al ⁽⁵⁾ incluyó 42 pacientes que se dividieron aleatoriamente en 2 grupos. Se evaluó utilizando FMA-UE. También se utilizaron medida de resultados secundarias como la prueba BBT y FIM.

Ambos grupos fueron similares al inicio en cuanto a las puntuaciones de BBT y FIM ($P > 0,05$), pero la puntuación de FMA-UE fue mayor en el grupo experimental ($P = 0,04$).

Posterior al tratamiento las puntuaciones FMA-UE y BBT fueron significativamente más altas en el grupo experimental que el grupo de control, pero no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los 2 grupos referentes a FIM.

5. Corina Schuster et al ⁽⁴¹⁾ en su ensayo participaron 54 participantes asignados al azar. Después del período de intervención que incluyó 16 sesiones de entrenamiento, ambos grupos mostraron diferencias en comparación al inicio para la destreza manual evaluada con BBT (GC 3.5 puntos; GE 1.7 puntos), en la medida de resultado secundaria función del brazo bilateral evaluada con secundaria CAHAI -13 (GE: 5.4; GC: 3.5) y en la puntuación de la SIS (Stroke Impact Scale) donde ambos grupos mostraron grandes aumentos percibidos con una tendencia a favor del GE que mejoró su valor hasta el final de la intervención ($p=0.057$).

6. En su ensayo Ayhan Aşkın ⁽⁴²⁾ incluyó 40 participantes divididos en dos grupos. Las medidas de resultado primarias fue FMAUE. Las medidas de resultado secundarias fue la escala MAS, la prueba BBT, y la medición de la amplitud de movimiento activo (AROM). En el grupo A, todos los pacientes mejoraron significativamente sus puntuaciones de juego. Dentro del análisis del grupo se mostraron mejoras significativas en las medidas de resultado excepto en MAS-mano. En la AROM hubo mejora de todas las direcciones del hombro, el codo y la muñeca.

En el grupo B también presentó mejorías en las medidas de resultado excepto en MAS- (proximal, distal, mano). En la AROM sólo se revelaron mejoras significativas de flexión, abducción, rotación externa del hombro y extensión del codo. No se mostraron diferencias significativas en ambos grupos.

7. Por otro lado Ehab Mohamed et al ⁽⁴³⁾ incluyó 40 participantes dividido en dos grupos. Wolf Motor Function Test (WMFT) Hand Grip Dynamometer y ARAT se utilizaron para evaluar los cambios en las funciones de las extremidades superiores. Las medidas de los resultados de la evaluación se basaron en las siguientes pruebas: (1) ARAT Prueba de función motora de Wolf (WMFT) y Fuerza de agarre manual.

Hubo diferencias significativas (todas, $P < 0,01$) en la media puntajes de ARAT, y WMFT-Tiempo entre pre y post-tratamiento para cada grupo (grupos experimentales y

de control) pero no se detectaron diferencias significativas entre los grupos en línea de base.

8. En el ensayo realizado por Francisco-Javier Peláez ⁽⁴⁴⁾ participaron 26 pacientes donde fueron asignados aleatoriamente. Las escalas utilizadas fueron: la Escala de Daniels (Fuerza muscular), MAS. La funcionalidad se evaluó a través del Índice de Motricidad.

En cuanto a la evaluación post-test (después de seis semanas de tratamiento), la fuerza muscular no mostró diferencias entre ambos grupos para ninguno de los grupos musculares evaluados. Las evidencias recogidas sobre fuerza y espasticidad no se encontraron mejoras significativas en ninguno de los grupos.

Los datos de funcionalidad, evaluados a través del Índice de Motricidad, no revelaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en miembro superior.

1) En relación a los efectos que aporta el uso de herramientas tecnológicas como soporte al tratamiento convencional en pacientes con secuelas de miembro superior seguidas a un ACV.

De los 8 los artículos analizados, 4 artículos mostraron mejores resultados usando la realidad virtual en comparación con la terapia convencional.

Para poder validar este resultado las escalas más citadas para evaluar la funcionalidad de la extremidad superior fue la FM UE y la FIM

De los ensayos mencionados 4 utilizaron estas escalas para evaluar la extremidad superior. La FM UE mostro en 3 de estos ensayos que la realidad virtual presenta mejores resultados en base a la terapia convencional.

Solo en 1 artículo de los 4 mencionados presento mayor relevancia la FIM en relación a la realidad virtual.

VIII Conclusión

En Argentina son pocos los estudios que determinan la prevalencia e incidencia del accidente cerebro vascular. El aumento y envejecimiento de la población muestra la necesidad de mayor información epidemiológica. Esto resultaría importante para el planeamiento dentro del sistema de salud y la distribución de recursos.

Como se expuso a lo largo del trabajo, el ACV es la tercera causa de muerte y la primera de discapacidad en nuestro país, esto genera un gran impacto económico, social y afectivo. El resultado multidimensional de la enfermedad necesita de una intervención que no sólo esté dirigida a evitar el proceso lesivo tisular, sino que contemple una perspectiva integral y dinámica del paciente.

La rehabilitación en estos pacientes requiere de prácticas de neurorehabilitación, el objetivo será lograr que alcancen un grado de independencia funcional que les permita recuperar sus actividades, su tiempo de ocio y reinserción social.

Aunque los programas de rehabilitación clínica han demostrado su eficacia en el reaprendizaje motor, existen obstáculos para la durabilidad de las actividades conductuales y repetitivas.

La realidad virtual como complemento de la rehabilitación brinda diferentes efectos. Cuando la inclusión de la RV se realiza a través de juegos estos pueden influir positivamente sobre el factor motivacional, haciendo posible el aumento de la intensidad en la rehabilitación y favoreciendo con ello la plasticidad neuronal. Aunque la realidad virtual ofrece escenarios por medio de juegos, la misma no debe considerarse una herramienta de autorehabilitación, pese a que los juegos son de fácil acceso por su comercialización, no están adaptados a la capacidad residual del paciente. El tratamiento será planeado y dirigido por el kinesiólogo/a que diseñará en base a la incapacidad del paciente el tratamiento más prometedor en base a su condición, si bien mediante los artículos presentados se considera una herramienta segura, no debe utilizarse sin personal capacitado.

En cuanto a la disfunción abordada en los estudios analizados, los mismos mostraron poca relevancia cuando se lleva a cabo la RV por sí sola en la funcionalidad del miembro superior.

En este trabajo, se recolectó y analizó información con el fin de generar conocimiento sobre la integración de tecnologías emergentes como es el caso de la realidad virtual en las prácticas kinesiológicas para la neurorehabilitación. Se necesitan más estudios para identificar si los efectos generados se mantienen a largo plazo e identificar a su vez si el efecto generado se debe al tiempo adicional que brindan estos escenarios como terapia complementaria por fuera del tratamiento convencional. Por todo lo desarrollado hasta aquí, es posible concluir que las prácticas de rehabilitación que integran RV, aunque no presentan mejoras significativas sobre la terapia tradicional, pueden ser un aporte a los procesos de rehabilitación por ACV.

VIII Bibliografía

1. World Health Organization. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. WHO STEPS stroke manual : the WHO STEPwise approach to stroke surveillance / Noncommunicable Diseases and Mental Health, World Health Organization. 2005;8.
2. Levin MF, Demers M. Motor learning in neurological rehabilitation. *Disabil Rehabil.* 20 de noviembre de 2021;43(24):3445-53.
3. Kong KH, Loh YJ, Thia E, Chai A, Ng CY, Soh YM, et al. Efficacy of a Virtual Reality Commercial Gaming Device in Upper Limb Recovery after Stroke: A Randomized, Controlled Study. *Top Stroke Rehabil.* 3 de julio de 2016;23(5):333-40.
4. Doussoulin S. A, Rivas R. C, Bacco R. J, Rivas S. R, Sepúlveda F. P. Efectos de la espasticidad en la recuperación motora posterior a un ACV. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr.* diciembre de 2019;57(4):377-86.
5. Ikbali Afsar S, Mirzayev I, Umit Yemisci O, Cosar Saracgil SN. Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* diciembre de 2018;27(12):3473-8.
6. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Stroke Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 20 de noviembre de 2017 [citado 16 de mayo de 2022];2018(1). Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008349.pub4>
7. Ángel Arias Cuadrado. Rehabilitation of the stroke: evaluation, prognosis and treatment. *Galicia Clin ;* 70 (3): 25-40 de 2009;
8. Dores AR, Barbosa F, Marques A, Carvalho IP, Sousa LD. Realidad Virtual en Rehabilitación: ¿Por qué sí y por qué no? Una revisión sistemática. *Acta Med Port.* 2012;8.
9. Viñas-Diz S, Sobrido-Prieto M. Realidad virtual con fines terapéuticos en pacientes con ictus: revisión sistemática. *Neurología.* mayo de 2016;31(4):255-77.
10. OR, Otorrinolaringología. 6ª ed. Madrid: Academia de Estudios MIR; 2013.
11. Dra. Maria Martha Esnaola DrLG. PROTOCOLO DE MANEJO INICIAL DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR (ACV) ISQUEMICO AGUDO. Programa Nacional de Prevención y Control de Enfermedades Cardiovasculares.
12. Sánchez JC, Martín IJ. Reeduación funcional tras un ictus. :257-358
13. Gonzales Piña R, Landinez Martinez DA. Epidemiología, etiología y clasificación de la enfermedad vascular cerebral. *Arch Med Manizales.* 31 de diciembre de 2016;16(2):495-507.
14. Clément ME, Romano LM, Furnari A, Abrahín JM, Marquez F, Coffey P, et al. Incidencia de enfermedad cerebrovascular en adultos: estudio epidemiológico

- prospectivo basado en población cautiva en Argentina. *Neurol Argent.* enero de 2018;10(1):8-15.
15. Pigretti SG, Alet MJ, Mamani CE, Alonzo C, Aguilar M, Álvarez HJ, et al. CONSENSO SOBRE ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO AGUDO. 2019;46.
 16. Melcon CM, Melcon MO. Prevalence of Stroke in an Argentine Community. *Neuroepidemiology.* 2006;27(2):81-8.
 17. Díaz A, Gerschovich ER, Díaz AA, Antía F, Gonorazky S. Seasonal Variation and Trends in Stroke Hospitalizations and Mortality in a South American Community Hospital. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* octubre de 2013;22(7):e66-9.
 18. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. mayo de 2011;1693-702.
 19. Maria Stokes, ES. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. Tercera edición. Travessera de Gracia, 17-21. 08021 Barcelona, España: Copyright © 2011 Elsevier Ltd. All rights reserved.; 407 p.
 20. Ruiz Bernal Luis. Temas de fisioterapia. Vol. 1. Creative Commons; 2012. 396 p.
 21. Thibaut A, Chatelle C, Ziegler E, Bruno MA, Laureys S, Gosseries O. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Inj.* 1 de septiembre de 2013;27(10):1093-105.
 22. Iruthayarajah J, Mirkowski M, Foley N, Iliescu A, Caughlin S, Fraxis N, et al. Intervenciones de rehabilitación motora de las extremidades superiores Disponible en: https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user_upload/materials/protocols/EBRSR-Guidch-10-v-19-1-21.pdf
 23. Pathak A, Gyanpuri V, Dev P, Dhiman N. The Bobath Concept (NDT) as rehabilitation in stroke patients: A systematic review. *J Fam Med Prim Care.* 2021;10(11):3983.
 24. Guiu-Tula FX, Cabanas-Valdés R, Sitjà-Rabert M, Urrútia G, Gómara-Toldrà N. The Efficacy of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open.* diciembre de 2017;7(12):e016739.
 25. Teasell R, Hussein N, Mirkowski M, Rrt V, HBS Sc MS, Longval M, et al. Manual del médico de rehabilitación de accidentes cerebrovasculares 2020. 2020;
 26. Chen Y, Abel KT, Janecek JT, Chen Y, Zheng K, Cramer SC. Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. *Int J Med Inf.* marzo de 2019;123:11-22.

27. Achury-Beltrán LF. Validez y confiabilidad del cuestionario para medir la adherencia al tratamiento de pacientes con enfermedad cardiovascular. *Aquichan*. 1 de noviembre de 2017;17(4):460-71.
28. Demaerschalk BM, Berg J, Chong BW, Gross H, Nystrom K, Adeoye O, et al. American Telemedicine Association: Telestroke Guidelines. *Telemed E-Health*. mayo de 2017;23(5):376-89.
29. O'Brien J, Roberts D, Monaghan K. Virtual reality to improve motor function after stroke: Past, present, and future. *Physiother Pract Res*. 13 de septiembre de 2019;40(2):113-6.
30. Cuevas BG, Aguayo LV. Efectos secundarios tras el uso de realidad virtual inmersiva en un videojuego. *Int J Psychol*. 2013;
31. Choi YH, Ku J, Lim H, Kim YH, Paik NJ. Mobile game-based virtual reality rehabilitation program for upper limb dysfunction after ischemic stroke. *Restor Neurol Neurosci*. 14 de junio de 2016;34(3):455-63.
32. Chatterjee K, Buchanan A, Cottrell K, Hughes S, Day TW, John NW. Immersive Virtual Reality for the Cognitive Rehabilitation of Stroke Survivors. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2022;30:719-28.
33. Juras G, Brachman A, Michalska J, Kamieniarz A, Pawłowski M, Hadamus A, et al. Standards of Virtual Reality Application in Balance Training Programs in Clinical Practice: A Systematic Review. *Games Health J*. abril de 2019;8(2):101-11.
34. Corbetta D, Imeri F, Gatti R. Rehabilitation that incorporates virtual reality is more effective than standard rehabilitation for improving walking speed, balance and mobility after stroke: a systematic review. *J Physiother*. julio de 2015;61(3):117-24.
35. Hao J, Xie H, Harp K, Chen Z, Siu KC. Effects of Virtual Reality Intervention on Neural Plasticity in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil*. marzo de 2022;103(3):523-41.
36. Takeuchi N, Izumi SI. Rehabilitation with Poststroke Motor Recovery: A Review with a Focus on Neural Plasticity. *Stroke Res Treat*. 2013;2013:1-13.
37. Erhardsson M, Alt Murphy M, Sunnerhagen KS. Commercial head-mounted display virtual reality for upper extremity rehabilitation in chronic stroke: a single-case design study. *J NeuroEngineering Rehabil*. diciembre de 2020;17(1):154.
38. Turolla A, Mauro M, Ventura L, Tonin P, Agostini M, Zucconi C, et al. Realidad virtual para la rehabilitación de la función motora del miembro superior tras un ictus: un ensayo prospectivo controlado.
39. Kiper P, Agostini M, Luque-Moreno C, Tonin P, Turolla A. Reinforced Feedback in Virtual Environment for Rehabilitation of Upper Extremity Dysfunction after Stroke: Preliminary Data from a Randomized Controlled Trial. *BioMed Res Int*. 2014;2014:1-8.

40. Brunner DI, Skouen DJS, Hofstad DH, Aßmus DJ, Becker F, Sanders M, et al. Entrenamiento de realidad virtual para Upper Extremidad en ictus subagudo (VIRTUDES). 2017;
41. Corina Schuster KE, et al. Effect of four-week virtual reality-based training versus conventional therapy on upper extremity motor function after stroke: a multicenter randomized parallel-group trial. 24 Oct 2018.
42. Aşkın A, Atar E, Koçyiğit H, Tosun A. Effects of Kinect-based virtual reality game training on upper extremity motor recovery in chronic stroke. *Somatosens Mot Res.* 2 de enero de 2018;35(1):25-32.
43. El-Kafy EMA, Alshehri MA, El-Fiky AAR, Guermazi MA. The Effect of Virtual Reality-Based Therapy on Improving Upper Limb Functions in Individuals With Stroke: A Randomized Control Trial. *Front Aging Neurosci.* 2 de noviembre de 2021;13:731343.
44. Peláez-Vélez FJ, Eckert M, Gacto-Sánchez M, Martínez-Carrasco Á. Use of Virtual Reality and Videogames in the Physiotherapy Treatment of Stroke Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 8 de marzo de 2023;20(6):4747. c

Anexo 1:

FMA-UE: Es una medida de deterioro utilizada para evaluar la función motora y el control, incluido el equilibrio, la sensibilidad y el dolor articular en pacientes que han sufrido un ictus. Consta de 155 ítems, con cada ítem clasificado en una escala ordinal de tres puntos. La puntuación máxima de rendimiento motor es de 66 puntos para la extremidad superior.

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

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

H. SENSACIÓN , extremidad superior con los ojos vendados, comparado con el lado no afectado		anestesia	hipoestesia disestesia	normal
Tacto Suave	Brazo, antebrazo, superficie palmar de mano	0 0	1 1	2 2
		ausencia menor de ¼ correcto	¼ correcto variable diferencia	correcto 100% para o no diferencia
Posición	Hombro Codo Muñeca Pulgar (articulación - IF)	0 0 0 0	1 1 1 1	2 2 2 2
Total H. (máx. 12)				

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

A. EXTREMIDAD SUPERIOR	/36
B. MUÑECA	/10
C. MANO	/14
D. COORDINACIÓN/VELOCIDAD	/6
TOTAL A - D (función motora)	/66
H. SENSACION	/12
I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO	/24
J. DOLOR ARTICULAR	/24

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

Anexo 2:

Escala FIM: Consta de 18 categorías, 13 de las cuales corresponden a aspectos motores de la funcionalidad y 5 a aspectos cognitivos. Cada categoría se evalúa con una escala de 7 puntos, en la que el mínimo corresponde a la dependencia completa y el máximo a la independencia total.

Categorías	
<i>Cuidado de sí mismo</i>	
1.	Alimentación
2.	Arreglo personal
3.	Baño
4.	Vestido hemicuerpo superior
5.	Vestido hemicuerpo inferior
6.	Aseo perineal
<i>Cuidado de esfínteres</i>	
7.	Control de la vejiga
8.	Control del intestino
<i>Movilidad</i>	
9.	Traslado de la cama a silla o silla de ruedas
10.	Traslado en el baño
11.	Traslado en bañera o ducha
<i>Ambulación</i>	
12.	Caminar/desplazarse en silla de ruedas
13.	Subir y bajar escaleras
<i>Comunicación</i>	
14.	Comprensión
15.	Expresión
<i>Conocimiento social</i>	
16.	Interacción social
17.	Solución de problemas
18.	Memoria

7	Independencia completa	Sin ayuda
6	Independencia modificada	
5	Dependencia modificada	Con ayuda
4	Supervisión	
3	Asistencia mínima	
2	Asistencia moderada	
1	Dependencia completa	

- Amate EA, editor. *Discapacidad: Lo Que Todos Debemos Saber*. Organización Panamericana de la Salud; 2006.

Anexo 3:

Stroke Impact Scale: Se puntúa cada ítem según realización del paciente (totalmente dependiente 16, totalmente independiente 80).

1(no puedo realizar la actividad en absoluto), 2(la realiza con mucha dificultad), 3 (la realizo con bastante dificultad), 4(la realizo con ligera dificultad), 5 (la realizo sin dificultad)

En las dos últimas semanas, ¿Qué dificultad tuvo para...	Puntuación
¿Vestirse la parte superior de su cuerpo?	
¿Bañarse usted solo?	
¿Llegar al baño a tiempo?	
¿Controlar su vejiga de la orina (no sufrir un "accidente")?	
¿Controlar su intestino (no sufrir un "accidente")?	
¿Mantenerse de pie sin perder el equilibrio?	
¿Ir de compras?	
¿Llevar a cabo tareas domésticas duras (por ejemplo, pasar la aspiradora, lavar la ropa o arreglar su jardín)?	
¿Mantenerse sentado sin perder el equilibrio?	
¿Caminar sin perder el equilibrio?	
¿Trasladarse solo de la cama a una silla?	
¿Caminar deprisa?	
¿Subir por las escaleras una planta?	
¿Caminar rodeando una manzana (o cuadra) de casas?	
¿Entrar y salir de un coche (o carro)?	
¿Transportar objetos pesados (por ejemplo, una bolsa con la compra de alimentos) con su mano afectada?	
TOTAL PUNTUACIÓN:	

- *Hantal A. Escala de impacto del accidente cerebrovascular versión 3.0: estudio de confiabilidad y validez en pacientes con accidente cerebrovascular en la población turca/Inme etki olcegi 3,0:*