

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,
Volumen 9, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

REVISIÓN SISTEMÁTICA: INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA CON REALIDAD VIRTUAL EN PACIENTES AFECTADOS POR ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

**SYSTEMATIC REVIEW: NEUROPSYCHOLOGICAL
INTERVENTION WITH VIRTUAL REALITY IN PATIENTS
AFFECTED BY STROKE**

Pedro Bernardo Pérez Romo
Universidad Internacional de La Rioja

Revisión Sistemática: Intervención Neuropsicológica con Realidad Virtual en Pacientes Afectados por Accidente Cerebrovascular

Pedro Bernardo Pérez Romo¹

pedrobernardoperezromo@cop.es

<https://orcid.org/0009-0009-0971-4409>

Facultad Ciencias de la Salud

Universidad Internacional de La Rioja

RESUMEN

Introducción: en los últimos años el índice de mortalidad por accidente cerebrovascular (ACV) ha descendido, pero como contrapunto se ha incrementado notablemente su incidencia, debido a factores tanto ambientales como al estilo de vida de la sociedad actual. Esto lleva a plantear la necesidad fehaciente de seguir investigando y buscando nuevos métodos de rehabilitación y recuperación de las secuelas tras un ACV, como la terapia de realidad virtual (RV), para asegurar tanto la recuperación funcional como una calidad de vida en estos pacientes. **Objetivo:** comparar la eficacia de la realidad virtual (RV) con otro tipo de intervenciones en la rehabilitación de pacientes afectados por accidente cerebrovascular. **Método:** el objetivo de esta revisión es dar un paso más y analizar la bibliografía publicada en los últimos 10 años, para analizar si la realidad virtual puede ser más eficaz utilizada como intervención en la rehabilitación de pacientes que sufren las secuelas de un ACV. Para realizar el trabajo se revisarán estudios sacados de las bases de datos MedLine, Dialnet, SciELO y ScienceDirect, desde 2015 al 2025. Tras realizar el correspondiente filtro de contenido, se seleccionarán aquellos estudios, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión marcados, además de tomar únicamente estudios empíricos. Para la realización de la revisión se seguirán las pautas de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). **Resultados:** la mayoría de los estudios revisados demuestran una mayor eficacia en el uso de la RV, sobre todo cuando se combina con terapias convencionales. La RV muestra resultados prometedores en la rehabilitación de ACV. **Conclusiones:** la evidencia disponible respalda la RV como una intervención eficaz en la rehabilitación tras un ACV, sobre todo cuando se inserta en un programa intensivo y se combina, preferiblemente, con terapia convencional.

Palabras clave: accidente cerebrovascular (ACV), realidad virtual (RV), intervención neuropsicológica, recuperación funcional

¹ Autor principal

Correspondencia: pedrobernardoperezromo@cop.es

Systematic Review: Neuropsychological Intervention with Virtual Reality in Patients Affected by Stroke

ABSTRACT

Introduction: In recent years, the rate of mortality due to stroke (CVA) has decreased, but in contrast, its incidence has increased significantly due to both environmental factors and the lifestyle of today's society. This raises the need to continue researching and looking for new methods of rehabilitation and recovery after a stroke, such as virtual reality (VR) therapy, to ensure both functional recovery and quality of life in these patients. **Objective:** To compare the effectiveness of virtual reality (VR) with other types of interventions in rehabilitating stroke patients. **Method:** This review aims to take one step further and analyze the literature published over the last 10 years to determine whether virtual reality can be used more effectively to rehabilitate patients suffering from the sequelae of a stroke. To carry out the work, studies taken from the databases MedLine, Dialnet, SciELO, and ScienceDirect will be reviewed from 2015 to 2025. After the relevant content filter, the studies will be selected based on the inclusion and exclusion criteria marked, in addition to considering only empirical studies. The review will follow the guidelines of the PRISMA statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). **Results:** Most reviewed studies show greater effectiveness in using virtual reality (VR), especially when combined with conventional therapies. VR shows promising results in ACV rehabilitation. **Conclusions:** The available evidence supports the use of VR as an effective intervention in post-stroke rehabilitation, particularly when incorporated into an intensive program and preferably combined with conventional therapy.

Keywords: stroke (CVA), virtual reality (VR), neuropsychological intervention, functional recovery

Artículo recibido 21 julio 2025

Aceptado para publicación: 25 agosto 2025



INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular (ACV), conocido históricamente como "apoplejía", fue descrito por primera vez por Hipócrates hace más de 2400 años como una parálisis de inicio súbito. Durante siglos, esta condición fue poco comprendida y careció de tratamientos efectivos. No fue sino hasta el siglo XVII cuando Johann Jacob Wepfer, mediante estudios post mortem, determinó que el ACV podía deberse tanto a hemorragias como a bloqueos arteriales, sentando así las bases del concepto moderno de enfermedad cerebrovascular.

Actualmente, el ACV se define como un trastorno agudo de la circulación cerebral que causa alteraciones neurológicas, las cuales pueden ser transitorias o permanentes, y afectar diversas funciones cerebrales (Ustrell-Roig y Serena-Leal, 2007). Es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial y constituye la afección neurológica más frecuente en adultos (Boje y Calvo-Muñoz, 2018). Según estimaciones recientes, en 2025 se prevé que más de 1,2 millones de personas mayores de 60 años sufrirán un ACV, lo que lo convierte en un desafío creciente para los sistemas de salud (George Quintero et al., 2021).

Entre los factores de riesgo más relevantes se encuentran la hipertensión arterial, el tabaquismo, la diabetes, la dislipidemia, los trastornos cardíacos y antecedentes previos de ACV (Diener y Hankey, 2020).

La hipertensión continúa siendo el factor modificable más importante, y su control ha demostrado reducir significativamente la incidencia y mortalidad por ictus (Cornejo Vergara, 2018).

El ACV se clasifica en dos tipos principales: isquémico y hemorrágico. El primero, más común (85% de los casos), ocurre por la obstrucción del flujo sanguíneo hacia el cerebro. El segundo, de mayor gravedad, se produce por la ruptura de un vaso sanguíneo cerebral (Hernández et al., 2008). En ambos casos, las consecuencias funcionales dependen de la extensión y localización de la lesión, lo que puede comprometer funciones motoras, sensoriales, cognitivas y emocionales.

Desde el punto de vista neuropsicológico, los pacientes que sobreviven a un ACV presentan frecuentemente alteraciones cognitivas, especialmente en memoria, atención, lenguaje y funciones ejecutivas.



Se estima que alrededor del 80% de los afectados experimentan algún tipo de disfunción cognitiva durante el proceso de recuperación, y una proporción significativa puede evolucionar hacia una demencia vascular (Alessandro et al., 2020). Estas secuelas impactan gravemente en la autonomía personal y la calidad de vida, generando una importante carga para las familias y los sistemas sanitarios. La rehabilitación neuropsicológica ha mostrado eficacia en la recuperación de ciertos déficits focales, como la afasia o los trastornos visoespaciales, pero aún enfrenta desafíos en el abordaje de alteraciones más complejas como los trastornos de la memoria y las funciones ejecutivas (Alessandro et al., 2020). Los programas de rehabilitación se diseñan en función de modelos teóricos y se centran en la restauración de funciones, la adaptación del entorno y el uso de estrategias compensatorias. Sin embargo, la evidencia actual sugiere que la intervención debe ser integral, combinando la rehabilitación cognitiva con la actividad física y el entrenamiento en actividades de la vida diaria, debido a sus beneficios sinérgicos sobre la plasticidad cerebral.

En este contexto, han emergido nuevas tecnologías como la realidad virtual (RV), la robótica y las interfaces cerebro-computadora, que buscan potenciar los mecanismos de neuroplasticidad y mejorar la motivación y adherencia del paciente al tratamiento (Langhorne et al., 2009). La RV, en particular, se perfila como una herramienta prometedora, al ofrecer entornos simulados que permiten la repetición intensiva y personalizada de tareas, con retroalimentación multisensorial en tiempo real (Jutai y Teasell, 2003). Estas características son clave para optimizar la recuperación funcional, especialmente en los miembros superiores, cuya disfunción limita considerablemente la independencia post-ACV.

El uso de RV permite la creación de escenarios inmersivos que replican situaciones cotidianas, favoreciendo la transferencia de habilidades entrenadas a contextos reales. Además, al tratarse de entornos seguros y controlados, facilita la exposición progresiva a tareas desafiantes sin riesgo físico. Diversos estudios han reportado mejoras en la funcionalidad motora, la participación en actividades de la vida diaria y aspectos cognitivos cuando la RV se incorpora como complemento a la rehabilitación convencional (Laver et al., 2017; Viñas-Diz y Sobrido-Prieto, 2016).

Justificación

Aunque la mortalidad por ACV ha disminuido gracias a los avances médicos, su incidencia sigue en aumento debido al envejecimiento poblacional y al estilo de vida actual (Ministerio de Sanidad, 2024).



Esto plantea la necesidad urgente de explorar enfoques terapéuticos innovadores que aceleren la recuperación funcional y reduzcan la carga sociosanitaria. En este sentido, la realidad virtual representa una alternativa atractiva por su capacidad para personalizar intervenciones, estimular la neuroplasticidad y mejorar la experiencia del paciente.

El creciente interés por estas tecnologías se fundamenta en su potencial para aumentar la eficacia de la rehabilitación neuropsicológica, acortando tiempos de recuperación y elevando la calidad de vida de los pacientes. Si bien existen múltiples revisiones sobre la rehabilitación post-ACV, aún es necesario consolidar la evidencia sobre la efectividad específica de las intervenciones neuropsicológicas mediadas por realidad virtual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivo principal

- El objetivo principal de la revisión es comparar la eficacia de la realidad virtual (RV) frente a otro tipo de intervenciones para la rehabilitación en pacientes afectados por accidente cerebrovascular (ACV).

Objetivos secundarios

- Analizar, a través de la literatura existente, si la RV es más eficaz como intervención para la mejora de ciertas funciones específicas dañadas por un ACV.
- Comparar si hay las diversas terapias existentes que utilizan la RV, en pacientes afectados por ACV, para identificar si existe alguna que esté demostrando mejores resultados.
- Estudiar si hay algún factor o variable determinante que haga más eficaz la RV en unos pacientes que en otros, como el momento en que se utiliza, el grado de disfuncionalidad o la región afectada.

Pregunta de investigación

¿Es eficaz la realidad virtual como intervención para la recuperación de las funciones afectadas en pacientes con secuelas de un ACV?

Diseño del estudio

Siguiendo a Vidal et al. (2015), una revisión sistemática implica analizar los descubrimientos más recientes de la literatura para proporcionar pruebas sólidas sobre el tema en cuestión.



En este estudio, la búsqueda bibliográfica se realizará en MedLine, Dialnet, SciELO y ScienceDirect, combinando de manera inicial distintos pares de descriptores. A continuación, se llevarán a cabo tres fases de selección: primero, se filtrarán los artículos cuyos títulos incluyan las palabras clave preestablecidas; después, se examinarán los resúmenes; y, por último, se verificará que cumplan los criterios de inclusión y exclusión definidos. El propósito es centrar el análisis en trabajos científicos con solidez metodológica. Aunque en la etapa preliminar se revisarán todas las referencias citadas en los documentos recuperados, solo se conservarán aquellas que satisfagan los requisitos establecidos.

Estrategia de búsqueda

Se utilizarán estrategias de búsqueda mediante palabras clave en español e inglés, utilizando operadores booleanos, truncamientos y/o filtros, delimitando posteriormente la búsqueda con criterios, como la fecha, el idioma o el tipo de estudio. Tras la primera selección se eliminarán los posibles estudios duplicados, para seleccionar por título y resumen, teniendo que cumplir los criterios de inclusión. Como variables a analizar se tendrán en cuenta el objetivo del estudio, y, el tipo de intervención utilizado. Las palabras claves y los términos documentales se muestran en la tabla 1, realizando combinaciones con el operador booleano AND, creando los parámetros de búsqueda que se exponen en la tabla 2.

Tabla 1. Palabras clave de búsqueda

Campo	Palabra clave	Términos libres	Términos DECS	Términos MESH P
P (Población)	Accidente cerebrovascular	Accidente cerebrovascular	Accidente cerebrovascular	Stroke
I (Intervención)	Realidad virtual	Realidad virtual	Realidad virtual	Realidad virtual
C(Comparador)	//Rehabilitación	//Rehabilitación	//Rehabilitación	//Rehabilitación
	Otras terapias	Otras terapias	Otras terapias	Otras terapias
O (Outcome)	Recuperación funcional	Recuperación funcional	Recuperación funcional	Recuperación funcional

Nota: Elaboración propia

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda

Base de datos	Estrategia de búsqueda
MedLine	(MH "Stroke") AND (MH " virtual reality ") AND (MH " rehabilitation") AND ("functional recovery")
SciELO	Stroke AND virtual reality AND rehabilitation AND functional recovery
Dialnet	(Stroke) AND (virtual reality*) AND (rehabilitation) AND functional recovery*)
ScienceDirect	Stroke AND virtual reality AND rehabilitation AND functional recovery

MH: abreviatura del término “medical subject headings”, que es el descriptor en ciencias de la salud

Nota: Elaboración propia



Tras la búsqueda inicial con los parámetros establecidos, que se comenzó el 12 de abril de 2025, se llevó a cabo una segunda indagación aplicando los criterios de inclusión y exclusión, que arrojó 1717 artículos, 450 en MedLine, 75 en Dialnet, 512 en SciELO y 680 en ScienceDirect (tabla 3). A continuación, se examinaron títulos y resúmenes para confirmar su pertinencia al tema, y teniendo acceso a texto completo, eliminándose 694 registros y dejando 1023 estudios. Seguidamente, se depuraron los duplicados entre las bases de datos y se desecharon 827 artículos, además de los que no se centraban exclusivamente en intervenciones basadas en RV para ACV, o los pacientes mostraban comorbilidades con el ACV, lo que supuso descartar 157 trabajos y conservar 39. Finalmente, se finalizó la búsqueda el 22 de abril de 2025, seleccionando 12 estudios que cumplieran todos los criterios establecidos. En la Tabla 3, se presentan los resultados hallados en las bases de datos consultadas.

Tabla 3. Resultados hallados en las diferentes bases de datos a través de los parámetros seleccionados

	Medline	SciELO	Dialnet	ScienceDirect
Referencias localizadas	450	512	75	680
Artículos a texto completo	135	306	34	219
Artículos seleccionados tras leer título y resumen	217	280	11	319
Artículos tras eliminar duplicados	13	8	1	17
Artículos incluidos en la revisión	4	5	1	2

Criterios de inclusión

- Supervivientes afectados por ACV que realizan o hayan realizado algún tipo de intervención
- Personas afectadas por ACV que realicen rehabilitación basada en RV
- Ensayos clínicos controlados (ECC) o aleatorizados (ECA), estudios cuasiexperimentales y cualitativos
- Estudios que utilicen instrumentos o escalas validadas para la variable que pretenden medir
- Estudios publicados entre 2015 y 2025
- Estudios publicados en inglés o español
- Estudios con acceso abierto a texto completo

Criterios de exclusión

- Estudios con RV como intervención, pero no aplicada a la rehabilitación de ACV
- Personas con secuelas muy graves
- Estudios académicos, revisiones o metaanálisis

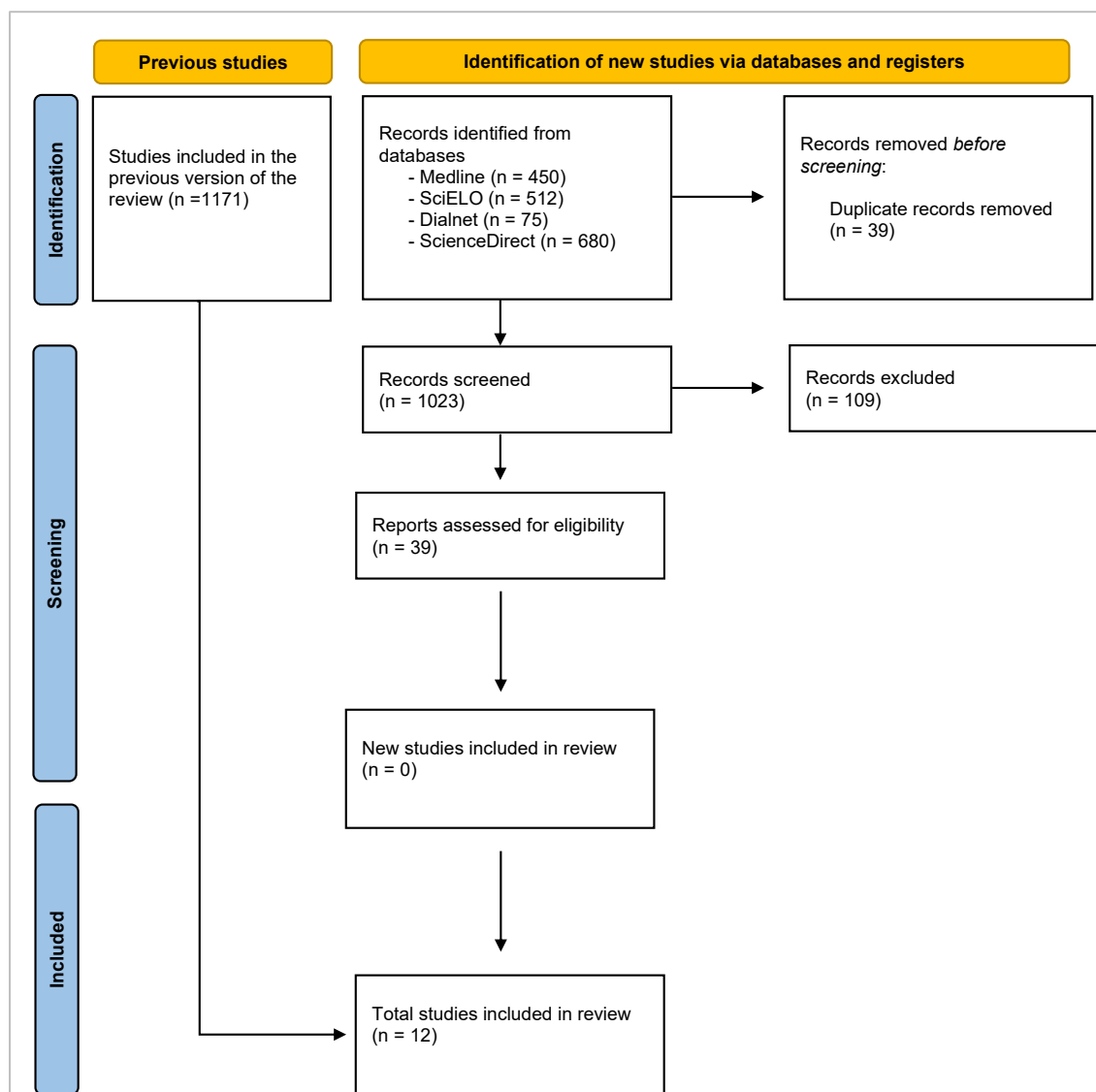


Procedimiento y extracción de datos

Una vez concluidas las fases de búsqueda, selección y revisión, se elaboró la figura 1 con los datos extraídos, interpretándolos y relacionándolos con los objetivos planteados. Para realizar todo el proceso se siguió el método PRISMA (Urrútia y Bonfill, 2010).

Diagrama de flujo

Figura 1. Diagrama de flujo con los datos de las búsquedas en bases de datos



RESULTADOS

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión expuestos anteriormente sobre las ecuaciones de búsqueda de la Tabla 2, se seleccionaron 12 estudios, sobre los que se realizó el análisis de revisión, todos ellos con validación científica, y cuyos detalles pueden consultarse en la tabla 4.

Tabla 4. Resumen de los artículos seleccionados

Autor/Año/País	Estudio	Participantes	Pruebas e instrumentos	Objetivos	RV	Resultados
Cui et al. (2025) China	Ensayo controlado aleatorizado (ECA) prospectivo, de dos brazos, con diseño de grupos paralelos, ciego para el evaluador y unicéntrico	60 participantes	Fugl-Meyer para extremidades superiores Etapas de recuperación de Brunstrom Prueba muscular manual Índice de Barthel Espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS) Electromiografía de superficie (sEMG)	El vídeo AO (VRAO) de realidad virtual que sincroniza de 360° y estimulación eléctrica neuromuscular (NMES) mejorará la activación y función motora de las extremidades superiores en supervivientes de apoplejía	Diseñaron una evaluación específica de rehabilitación basada en la realidad virtual (RV), que gestionaba la presentación de estimulación visual y controlaba los estímulos visuales	Se evidencia la viabilidad y la eficacia clínica de VRAO+NMES, para utilizar en la rehabilitación del ictus Los resultados del subestudio proporcionaron biomarcadores que predicen la recuperación de la función motora y los resultados de la rehabilitación tras el ictus en los pacientes
Rey et al. (2024) España	Ensayo clínico multicéntrico controlado y aleatorizado con grupo control de doble ciego [experimental (FES+RV) y control (FES)]	---- Se trata de un protocolo	Berg Balance Scale (BBS) Timed Up and Go (TUG) Stroke Impact Scale (SIS) Fugl-Meyer para miembros inferiores (FMA-LE) Test de los 6 minutos marcha (6MWT) Test de los 10 metros marcha (10MWT) Activity Log para extremidades inferiores (MAL-LE) Falls Efficacy Scale (FES-I) CAVIDACE Frenchay Activity Index (FAI)	Evaluar la efectividad en la recuperación de su funcionalidad en extremidades inferiores de personas tras sufrir un ictus, mediante rehabilitación combinada de estimulación eléctrica funcional y realidad virtual	Se aplicó la RV mediante gafas Meta Quest 3 y la aplicación Hand Physics Lab	Se espera una óptima recuperación de la funcionalidad de los MMII, al combinar ambos terapias. Si los beneficios se intensifican durante la rehabilitación en el entorno clínico, les resultará más sencillo transferir lo entrenado a situaciones cotidianas



Faisal Amin et al. (2024) Pakistán	Ensayo controlado aleatorizado	52 pacientes que cumplían los criterios de elegibilidad de los 56 con ictus subagudo	Evaluación Fugl-Meyer de Extremidades Superiores (FMA-UE) Prueba de Brazos de Investigación en Acción (ARAT) Prueba de Cajas y Bloques (BBT) Índice de Barthel Modificado (MBI) Calidad de Vida Específica del Ictus (SSQOL) Para los grupos experimentales (VRGI+CPT) Para el grupo control (CPT)	Desarrollar y evaluar nuevos juegos de realidad virtual (VR) con un enfoque innovador en el que se incorpora la retroalimentación visual en la mejora de la funcionalidad motora de las manos con pacientes tras un ictus	Utilizaron juegos de RV en la rehabilitación de pacientes participantes en el estudio basada en la interacción cognitiva con la retroalimentación visual que se integró en los juegos que se usaron mediante realidad virtual	Los resultados clínicos tras la intervención con juegos de VR inmersivos, no comercializados, se observaron mejoras significativas en los movimientos de las manos en comparación con la fisioterapia convencional, lo que implica una mejoría funcional en estos pacientes
Montoya et al. (2022) Colombia	Estudio cualitativo	25 participantes con ACV	Entrevistas contextuales in situ Cuestionario en línea sobre la experiencia de juego	Crear arquetipos de jugadores personalizados para usuarios con ACV	Se usó el sistema de RV Oculus Rift y se les preguntaba mientras jugaban	Los resultados obtenidos por el diagrama de afinidad, el modelo de trabajo y la definición de las personas permiten unificar las particularidades de los pacientes en patrones de comportamiento, gustos y motivaciones Ayudan a identificar ideas clave para materializar el videojuego
Rodríguez-Hernández (2021) Switzerland	Ensayo controlado aleatorizado	43 pacientes de ictus subagudo	EuroQoL-5 dimensiones (EQ-5D-5L) Escala analógica visual EuroQoL (EQ-VAS)	Evaluar la eficacia de la rehabilitación convencional combinada con RV en la mejora de la calidad de vida de personas tras un ACV	Se hizo un uso combinado de entrenamiento de fisioterapia para la fuerza motora, junto al uso de RV a través de dispositivos electrónicos	Se halló que la gravedad de los problemas se minimizó tras la RV, pero las dimensiones de dolor y ansiedad sufrieron un aumento durante el seguimiento Se encontró eficaz la combinación de rehabilitación convencional con RV en la calidad de vida y la salud percibida tras un ACV



Long et al. (2020) Beijing (China)	Ensayo controlado aleatorio, ciego para el evaluador	60 pacientes con primer ACV (52 lo finalizaron)	Medida Canadiense del Desempeño Ocupacional Cuestionario de Autoeficacia para Accidentes Cerebrovasculares Índice de Barthel Modificado Evaluación de Fugl-Meyer de la Extremidad Superior Prueba Funcional para la Extremidad Superior Hemipléjica	Evaluar los efectos de la rehabilitación con RV en su desempeño ocupacional y autoeficacia tras un ictus	Se hizo uso de un sistema de juego basado en RV, que se hacía a través de la Pantalla controlada de un ordenador, por la que se introducía información que valoraba el movimiento de los participantes	No se hallaron diferencias significativas entre los grupos en el rendimiento ocupacional canadiense Los resultados apuntan a que la RV podría integrarse en programas de rehabilitación para aumentar la auto eficacia de los pacientes después de un ACV
Buccellato Kiara et al. (2020) United States	Estudio de viabilidad aleatorizado	21 candidatos beneficiarios de atención médica militar	Evaluación Fugl-Meyer de las Extremidades Superiores Prueba de Cajas y Bloques Prueba de Función de la Mano de Jebsen-Taylor Métricas de Evaluación Neuropsicológica Automatizada Inventario de Síntomas Neuroconductuales Inventario Rápido de Sintomatología Depresiva (Autoinforme) Lista de Verificación del Trastorno por Estrés Postraumático (Versión Civil)	Evaluar la viabilidad de implementar un sistema de rehabilitación virtual novedoso, integrador e intensivo para el tratamiento de los síntomas de la LCA en una clínica ambulatoria militar, además de valorar su eficacia clínica	La intervención se realizaron con la plataforma de RV BrightBrainer (BBVR)	Los resultados moderadamente elevados, mostraron la viabilidad de implementar el sistema BrightBrainer Virtual Rehabilitation (BBVR) en el entorno militar ambulatorio para el tratamiento de los síntomas de lesiones cerebrales adquiridas (LCA), incluidas las ACV



Laffont et al. (2020) France	Ensayo multicéntrico, simple ciego, con aleatorización central (ECA), estratificación por centro	51 pacientes (20 mujeres y 31 hombres)	Prueba de Caja y Bloques (BBT) Prueba de Función Motora de Wolf (WMFT) Registro de Actividad Motora (MAL) Índice de Barthel y calidad de vida (SF-36)	Comparar la rehabilitación UL (Fugl Meyer) mediante videojuegos (VG) y la rehabilitación convencional (RC) en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.	Se utilizaron videojuegos para la rehabilitación de los pacientes	En el seguimiento a los 6 meses de seguimiento no se encuentran diferencias concluyentes entre grupos en UL-FMS, TCB. El análisis post-hoc mostró ganancias significativamente mayores en el grupo experimental en UL-FMS o TCB, cuando eran pacientes que no superaban el comienzo del estudio tras 30 días de sufrir el ictus
Afsar et al. (2018) Turquía	Ensayo controlado y aleatorizado con grupo control	35 pacientes (15 mujeres y 20 hombres)	Prueba de caja y bloques Puntuación de autocuidado de la medida de independencia funciona Etapa de Brunnstorm Escala de función motora de Fugl-Meyer para extremidades superiores	Evaluar la eficacia del uso de RV a través de consolas de videojuegos comerciales, como Sony Playstation II EyeToy, Nintendo Wii y Microsoft Xbox 360 Kinect para el reentrenamiento de la función de las extremidades hemipléjicas en pacientes con ictus Valorar el efecto que puede ejercer el uso del sistema de videojuegos Kinect de Microsoft Xbox 360 sobre la función motora de las extremidades superiores en pacientes con ictus subagudo	La RV se aplicó al grupo experimental a través de la consola Xbox Kinect.	Los juegos utilizados con Xbox Kinect proporcionaron intervenciones que reportaron una mejora en la función motora, el equilibrio, la marcha y la depresión de los pacientes con ACV Se observó una ganancia significativamente mayor en la prueba Brunnstrom de extremidades superiores y la prueba Box&Block del grupo experimental sobre el grupo control La ganancia en la prueba Brunnstrom de mano y la medida de independencia funcional no reportaron resultados significativamente diferente entre ambos grupos



Schuster-Amft et al. (2018) Países Bajos	Ensayo prospectivo, multicéntrico, simple ciego y aleatorizado de grupos paralelos	54 pacientes (22 en el grupo experimental y 32 en el control (hubo 3 abandonos durante el estudio))	Índice de Barthel Extendido (EBI) Inventario de Lateralidad de Edimburgo (EHI) Mini Examen del Estado Mental (MMSE) Prueba de Bisección de Línea (LBS) TCB, Mathiowetz et al. (1985) CAHAI-13, Barreca et al. (2004)	Comparar el entrenamiento basado en RV con terapia convencional	El grupo experimental siguió entrenamiento con RV	Aunque en algunas pruebas ambos grupos tuvieron resultados similares, las mejorías se dieron siempre en las dos primeras semanas, persistiendo hasta después de finalizar el seguimiento. Hubo mayor mejoría en los pacientes con menor deterioro del grupo experimental, lo que podría sugerir que el entrenamiento basado en RV es más adecuado para estos pacientes con deterioro leve que aquellos con deterioro más grave
Ballester et al. (2015) Spain	Ensayo clínico con grupo experimental	20 participantes (11 hombres y 9 mujeres)	Tarea de señalar en el mundo real (preevaluación y post-evaluación) en RV	La amplificación del movimiento de la extremidad parética mejorará con entrenamiento en un entorno virtual	Se hizo uso de la RV para ampliar los movimientos de los que informaban los participantes	El uso de la extremidad parética en los participantes con ictus hemiparético, fue significativamente mejor tras el estudio
				Evaluar si RV induce cambios beneficiosos en los patrones de selección manual, reforzando el uso de la extremidad parética, revirtiendo la inactividad aprendida y promoviendo la recuperación motora		



Da Silva et al. (2015) Brasil	Ensayo clínico aleatorizado, ciego y controlado	30 pacientes con hemiparesia tras un ictus	Escala de calidad de vida SF-36 Escala Fugl-Meyer	Comparar el efecto de la rehabilitación con la Nintendo® Wii (NW) y la fisioterapia convencional (FTC), en la mejora de la función sensoriomotora y la calidad de vida de pacientes hemiparéticos después de un ACV	Se encontró una sola variable que difirió entre los grupos, el dominio de funcionamiento físico en el grupo con fisioterapia convencional Hubo una diferencia significativa entre ambos grupos pre- y postratamiento en el movimiento pasivo, el dolor, la función motora de los miembros superiores (MS) y el equilibrio También se apreció una mejora significativa en la coordinación en el grupo experimental
-------------------------------------	---	--	---	---	--



DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión sistemática respaldan la eficacia de la realidad virtual (RV) como estrategia de intervención complementaria en la rehabilitación de pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV), principalmente en la recuperación de la función motora de las extremidades superiores. La mayoría de los estudios analizados muestran mejoras significativas cuando la RV se aplica de forma combinada con terapias tradicionales, como la fisioterapia o la terapia ocupacional (Afsar et al., 2018; Laffont et al., 2020; Rodríguez-Hernández et al., 2021).

Uno de los puntos clave que emerge de los estudios revisados es la superioridad de los programas integrados, donde la RV se implementa como complemento, en comparación con su uso aislado. Esta combinación parece potenciar la efectividad del tratamiento al favorecer la repetición intensiva de tareas funcionales, la retroalimentación multisensorial en tiempo real y una mayor implicación del paciente en el proceso de rehabilitación (Cui et al., 2025; Rey et al., 2024). Además, se destaca que los efectos son más evidentes cuando las intervenciones comienzan en la fase subaguda, es decir, dentro de los primeros 30 días posteriores al ACV, lo cual coincide con el periodo de mayor plasticidad neuronal (Liria et al., 2023).

A pesar de las diferencias metodológicas entre los estudios —como el tipo de dispositivo utilizado (Kinect, Wii, Meta Quest), las escalas de evaluación aplicadas o la duración de las sesiones—, existe consenso en cuanto a la mejora significativa de la funcionalidad motora en los grupos que recibieron terapia con RV. No obstante, es importante señalar que esta evidencia se limita principalmente al ámbito motor, específicamente en la extremidad superior, y que persiste una escasez de estudios centrados en otras funciones cognitivas afectadas por el ACV, como la memoria, el lenguaje o las funciones ejecutivas.

En términos de implicaciones clínicas, los resultados refuerzan la idea de que la integración temprana de RV dentro de programas de rehabilitación intensiva puede optimizar los resultados funcionales, reducir la dependencia y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, no puede afirmarse con rotundidad que la RV supere por sí sola a las terapias tradicionales, sino que su valor parece radicar en la sinergia generada al combinar ambas.



En consecuencia, aunque los hallazgos son prometedores, deben interpretarse con cautela debido a varias limitaciones metodológicas presentes en los estudios analizados: tamaños muestrales reducidos, heterogeneidad de protocolos, diversidad en dispositivos, y falta de estudios que evalúen el impacto más allá del área motora. Estos aspectos dificultan la generalización de los resultados a poblaciones más amplias.

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática permite concluir que la realidad virtual representa una herramienta eficaz y complementaria en la rehabilitación neuropsicológica post-ACV, con especial beneficio en la recuperación motora, particularmente de las extremidades superiores. Su capacidad para generar entornos interactivos, adaptables y motivadores, junto con la posibilidad de aplicar principios de neuroplasticidad como la repetición, la intensidad y la retroalimentación inmediata, refuerza su valor terapéutico.

Los estudios revisados indican que los mejores resultados se obtienen cuando la RV se incorpora como parte de un abordaje multimodal, en combinación con fisioterapia convencional u ocupacional. La evidencia también sugiere que el inicio precoz del tratamiento, idealmente en la fase subaguda, incrementa significativamente la eficacia de la intervención.

Sin embargo, no se ha podido comprobar que la RV, utilizada de forma aislada, sea superior a otras intervenciones. Tampoco se hallaron suficientes datos que permitan evaluar su impacto sobre funciones cognitivas complejas o autonomía funcional. Por tanto, es necesario seguir investigando sus aplicaciones más allá del dominio motor.

Limitaciones

Entre las principales limitaciones de esta revisión se encuentra la heterogeneidad de los estudios incluidos en cuanto a metodologías, dispositivos utilizados, duración de las intervenciones y criterios de evaluación. Asimismo, el tamaño reducido de las muestras —ningún estudio superó los 60 participantes— limita la extrapolación de los resultados a una población general. A esto se suma el sesgo potencial derivado del criterio de inclusión de estudios de acceso abierto, lo que podría haber excluido investigaciones relevantes. Además, no todos los estudios fueron ensayos clínicos aleatorizados, y algunos carecieron de revisión por pares.



Perspectivas futuras

De cara a futuras investigaciones, se recomienda

Estandarizar los protocolos de intervención con RV, incluyendo tipo de dispositivo, duración y frecuencia de las sesiones.

Realizar estudios con muestras más amplias y representativas, que permitan analizar el impacto de la RV en diferentes etapas del ACV (aguda, subaguda, crónica).

Explorar la efectividad de la RV en otras funciones afectadas, como el lenguaje, la memoria, la atención o las funciones ejecutivas.

Desarrollar instrumentos específicos para medir el impacto de la RV en la calidad de vida, autonomía funcional y reintegración social del paciente.

Investigar el potencial de dispositivos emergentes, como sistemas hápticos, interfaces cerebro-computadora o realidad aumentada, como herramientas de rehabilitación cognitiva post-ACV.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Afsar, S. I., Mirzayev, I., Yemisci, O. U., & Saracgil, S. N. C. (2018). Virtual reality in upper extremity rehabilitation of stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(12), 3473–3478.

<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.08.007>

Alessandro, L. et al. (2020). Rehabilitación multidisciplinaria para pacientes adultos con accidente cerebrovascular. *Medicina (Buenos Aires)*, 80(1), 54–68.

Boje, R. M. & Calvo-Muñoz, I. (2018). Efectos de la terapia de realidad virtual en el miembro superior en pacientes con ictus: revisión sistemática. *Rehabilitación*, 52(1), 45–54.

<https://doi.org/10.1016/j.rh.2017.09.001>

Cornejo Vergara, C. E. (2018). Programa de Rehabilitación de Funciones Neuropsicológicas afectadas en paciente con Accidente Cerebro Vascular (ACV) Hemorrágico en Ganglios Basales. *Revista De Psicología*, 20(2), 87–103.

Cui, Y., Cong, F., Zeng, M., & Wang, J. (2025). Effects and mechanisms of synchronous virtual reality action observation and electrical stimulation on upper extremity motor function and activities of daily living in patients with stroke: a protocol for a randomized controlled trial. *Frontiers*



in Neurology, 16, 1499178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1499178>

- Da Silva Ribeiro, N. M., et al. (2015). Virtual rehabilitation via Nintendo Wii® and conventional physical therapy effectively treats post-stroke hemiparetic patients. *Top Stroke Rehabilitation*, 22(4), 299–305. <https://doi.org/10.1179/1074935714Z.00000000017>
- Diener, H. C., & Hankey, G. J. (2020). Prevención primaria y secundaria del ictus isquémico y la hemorragia cerebral. *JACC*, 75(15), 1804–1818.
- George Quintero, R. S., et al. (2021). La enfermedad cerebro vascular y el envejecimiento, un problema a tener en cuenta. *Infodir*, (36).
- Hernández, A. G., et al. (2008). Factores de riesgo, etiología y pronóstico en pacientes mayores de 80 años con accidente cerebrovascular. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 43(6), 366–369.
- Jutai, J. W., & Teasell, R. W. (2003). The necessity and limitations of evidence-based practice in stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 10, 71–78.
- Laffont, I., et al. (2020). Rehabilitation of the upper arm early after stroke: video games versus conventional rehabilitation. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(3), 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.10.009>
- Langhorne, P., Coupar, F., & Pollock, A. (2009). Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurology*, 8(8), 741–754.
- Laver, K. E., et al. (2017). Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4>
- Liria, J. C. (2023). Realidad virtual semi-inmersiva en la rehabilitación de la extremidad superior en pacientes que han sufrido ictus. *Revista Terapia Ocupacional Galicia*, 20(1), 90–98.
- Ministerio de Sanidad (2024). *Estrategia Nacional de Ictus 2024*. Gobierno de España. <https://www.sanidad.gob.es>
- Rey, P. A., et al. (2024). Rehabilitación de la motricidad de la extremidad inferior basada en estimulación eléctrica funcional y realidad virtual en personas con ictus: protocolo de estudio. *Revista TOG*, (21), 71–75.



- Rodríguez-Hernández, M., et al. (2021). Efectos de la terapia basada en realidad virtual en la calidad de vida de pacientes con ictus subagudo: un ensayo controlado aleatorizado. *IJERPH*, 18(6), 2810. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050555>
- Sociedad Española de Neurología (2016). *De la apoplejía al ictus*. Museo Archivo de la SEN.
- Ustrell-Roig, X., & Serena-Leal, J. (2007). Ictus. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares. *Revista Española de Cardiología*, 60(7), 753–769.
- Viñas-Diz, S., & Sobrido-Prieto, M. (2016). Virtual reality for therapeutic purposes in stroke: A systematic review. *Neurología*, 31(4), 255–277. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.06.012>

